

19e JAARGANG

19

1 OKTOBER 1971

f1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Interkama 1971
met
nieuw gezicht

Van nul naar negen
met de
numitron

Analysesysteem
voor
spieractiepotentialen

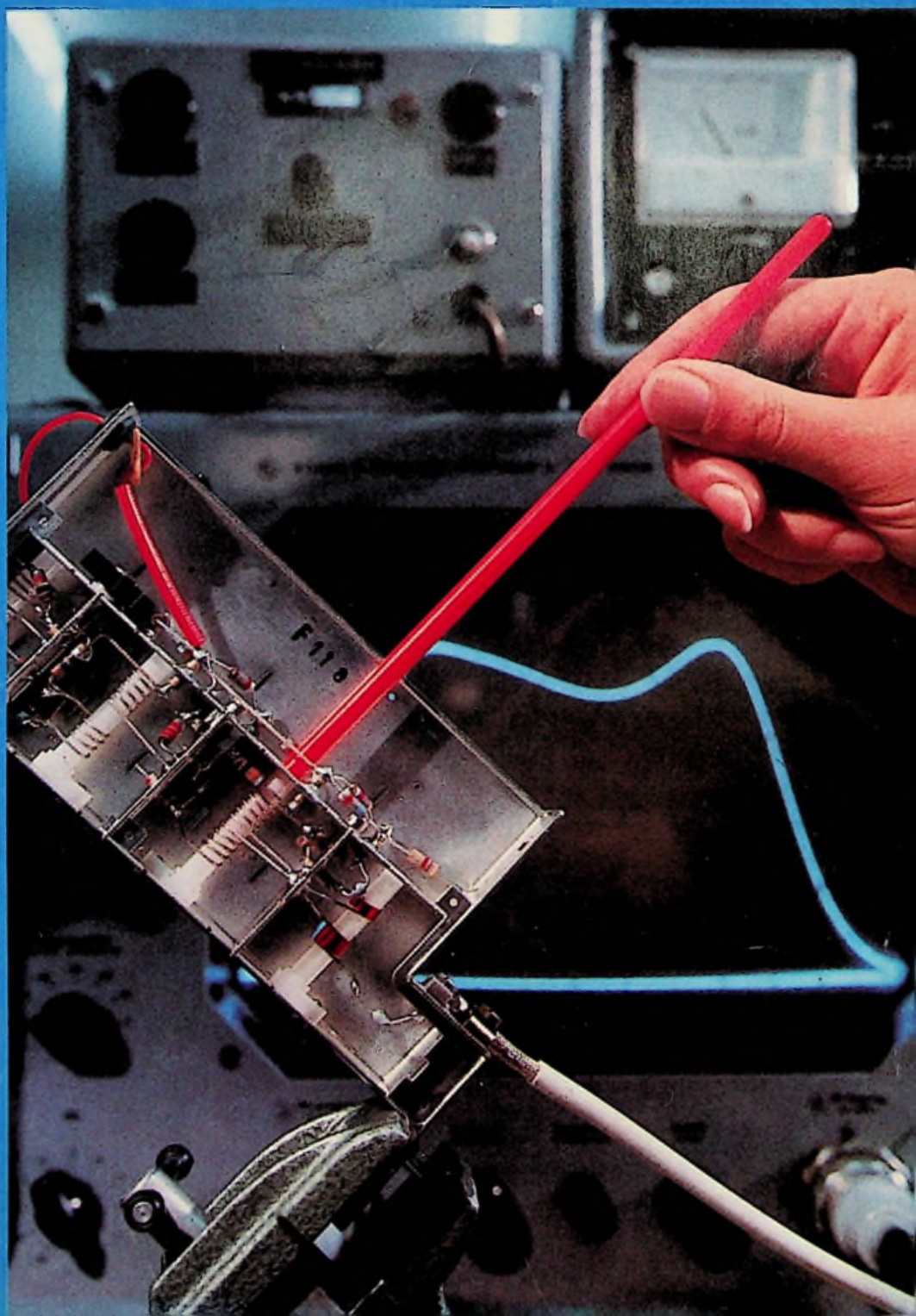
Halfgeleider
materiaal
op maat

Basistheorie
over
MOS-transistoren

Elektronica
en
milieuproblemen

*Instellen van de band-
doorlaatkromme van een
TV-antenneversterker. Op
het beeldscherm de inge-
stelde kromme.*

*(foto Hirschmann,
Esslingen)*

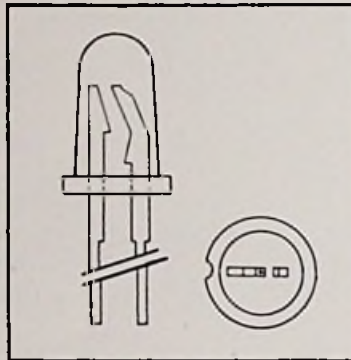


Monsanto

Ga-As lite

Wij brengen graag wat ^{nieuw} solid-state licht in Uw duisternis.

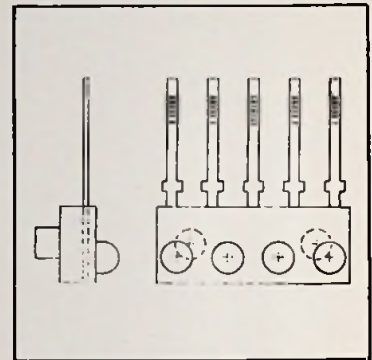
Techmation brengt twee nieuwe typen GaAs dioden. Een lichtend voorbeeld van een veelzijdig programma.



Met groot succes worden reeds vele typen Ga-As dioden op vrijwel elk gebied toegepast. Sinds kort is een grote prijsdaling doorgevoerd voor de groen-, rood- en infrarood emitters. Sommige typen zijn reeds verkrijgbaar voor f 4.20

MV 5020 Pop-in Ga-As paneel-indicatorlampjes zijn opgebouwd uit 2 speciaal geconstrueerde aansluitdraden waarop de Ga-As chip is gemonteerd. Om de draden is een enkelvoudig plastic lamphuis gegoten welk bestand is tegen thermische schok. Dit type doorstaat de MIL-STD-883 vochtbestendigheidstest zeer goed, terwijl de Ga-As chip door de speciale draadconstructie goed op trek is ontlast. De opslag zowel als de werkt temperatuur van -55°C tot $+100^{\circ}\text{C}$. Vijf lenskeuzemogelijkheden: transparant, diffuus, roodtransparant, rooddiffuus en rooddiffuus met $0,25''^2$ wire-wrap aansluitpennen en een groter uitstralend lichtoppervlak naast een vergrote gezichtshoek.

Bij type 5020 wordt een zwarte snap-in clip voor enkelvoudige paneelmontage gratis bijgeleverd.



MV 5040 vier-dioden-array is zeer geschikt voor dié paneel- en printed circuit board toepassingen welke meervoudige indicatielampjes vereisen. De hartafstand van de dioden is $0,1''$ en dit type heeft een gemeenschappelijke kathode met vier individuele anoden.

Aansluitdraden liggen op een afstand van $0,08''$ uit elkaar. Elke emitter heeft zijn eigen lens en staat loodrecht op de draadaansluiting, hetgeen ze zeer geschikt maakt voor paneel en "edgecard" verlichting. Een grote, 7 segmentsdisplay is uit dit type samen te stellen. Bij een stroom van 20 mA geeft type 5040 een helderheid van 750Ft/L. en is in combinatie met IC's te gebruiken.

Voor een helder advies over lichtgevende halfgeleiders:

TECHMATION

Techmation N.V. Gebouw 64
Schiphol Oost 020 173727

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. Æ. E. Kluwer
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelaties:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

Redactie:

C. J. Bakker
P. Hadderlingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	Th. J. M. Hille
W. Arckens	H. Hinlopen
L. Berends	F. Hofma
W. De Boeck	W. Jak
ir. W. v. Bokhoven	J. H. Jansen
J. Bron	drs. W. D. M. Janssen
A. Callewaert	H. Jekel
H. E. Charlois	Th. R. J. Koehoorn
H. Denis	M. Leeuwijn
W. W. Diefenbach	Th. C. Lof
Ir. J. R. G. Van Dijk	W. M. van Loock
C. L. Doesburg	W. Olthoff
R. Y. Drost	H. Saeys
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	F. A. S. Sterrenburg
C. A. J. v.d. Geer	W. Stevens
C. Geilman	P. Vijzelaar
G. A. H. Hesp	H. A. O. Wilms
Th. v.d. Heuvel	P. v. d. Wyngaert

jaarabonnement f 26,—
(incl. 4% O.B.)
losse nummers f 1,25
(incl. 4% O.B.)
België 400 Fr
losse nummers 20 Fr
buitenland f 29,— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend
bestemd voor huishoudelijk en experimen-
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

1 oktober 1971

19e jaargang

IN DIT NUMMER

- | | |
|----------------------------------|---|
| Tentoonstellingen | 771 Interkama 1971 met nieuw gezicht |
| | 793 Telecom '71 |
| Elektronotechnologie | 773 Transparante elektrisch geleidende la-
gen
Onhoorbaar alarm |
| Spitsvondige schakelingen | 774 Regeling tijdsduur multivibrator
PNPN-lichtreclame |
| | 775 Frequentie stabiele blokvolggenerator |
| Algemeen | 776 Elektronica en milieuproblemen |
| Bouwelementen | 777 Van nul naar negen met numitron |
| | 783 Monolytische 5 W-spanningsstabili-
sator |
| Medische elektronica | 781 Analysesysteem voor spieractiepoten-
tialen |
| Onderwijs | 786 Elektronica-onderwijs in Nederland |
| Halfgeleiders | 787 Halfgeleidermateriaal op maat |
| | 795 Basistheorie over MOS-transistoren |
| | 799 Logische basisschakelingen met bouw-
stenen in TTL |
| | 786 Pro Elektron typebenaming van half-
geleiders |
| Telecommunicatie techniek | 805 Weersatellieten waarnemen (dl. VII -
vervolg)
Voedingen |
| Computertechniek | 808 Ponsbandlezer voor een elektronische
tafelrekenmachine (vervolg) |
| Vaste rubrieken | 772 RF -Journal |
| | 786 Lezer reflecties |
| | 804 Astro elektronica |
| | 813 Ontvangen publicaties |
| | 814 Boekbespreking |
| | 816 Nieuws voor handel en industrie |

Begonnen met 2 man, in 15 Jaar gegroeid tot een bedrijf met 122 medewerkers, in een groot eigen modern pand, met een computergecontroleerde magazijnvoorraad van meer dan drie miljoen gulden.

15 JAAR KONING EN HARTMAN

Geluk? Wij weten dat het huidige resultaat is bereikt door hard werken en enthousiasme van onze groeiende staf medewerkers, het benutten van elke kans die zich voordoet en het vertrouwen van onze afnemers. In dit ons vijftiende jaar, dat wij als een mijlpaal zien, willen wij hen allen dankzeggen.

Vijftien jaar groei heeft geleid tot een hechte organisatie die, verdeeld over negen afdelingen een groot aantal gebieden van de elektrotechniek bestrijkt:

TELECOMMUNICATIE

HF, VHF en UHF zend- en ontvang-apparatuur
antennesystemen
telegrafie apparatuur
facsimile apparatuur

DATA VERWERKING

computer periferie apparatuur
data acquisitie apparatuur
data transmissie apparatuur
data conversie apparatuur

MEETINSTRUMENTEN

volledig gamma van elektronische meetapparaten
lasers
voedingsapparaten
apparatuur voor milieutechniek
temperatuur- en klimaatkasten

COMPONENTEN

microgolffonderdelen tot 120 GHz
volledig programma halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen
basismateriaal voor gedrukte schakelingen
precisie condensatoren en weerstanden,
kristallen, indicatorbuizen en digitale schakelaars

INDUSTRIE

antennemasten
roterende en statische omvormers
transformatoren
elektronische thermometers
metaaldetectoren
elektronische niveauregelaars

MEDISCH NUCLEAIR

apparatuur voor:
EEG, cobalt therapie, telemetrie
haemodialyse, longfunctie
nucleaire geneeskunde
hartbewaking

OCEANOGRAPHIE

apparatuur voor:
hydrografie, oppervlakte- en onderwaternavigatie, afstandmeting
sediment sampling en analyse
seismische- en bathymetrische profilering

ELEKTROTECHNISCH SCHAKEL-MATERIAAL

hoogspannings installatiemateriaal
elektromagnetische schakelaars
paneelschakelaars
meettransformatoren
snelle zekeringen voor halfgeleiders
synchronisatie apparatuur voor generatoren

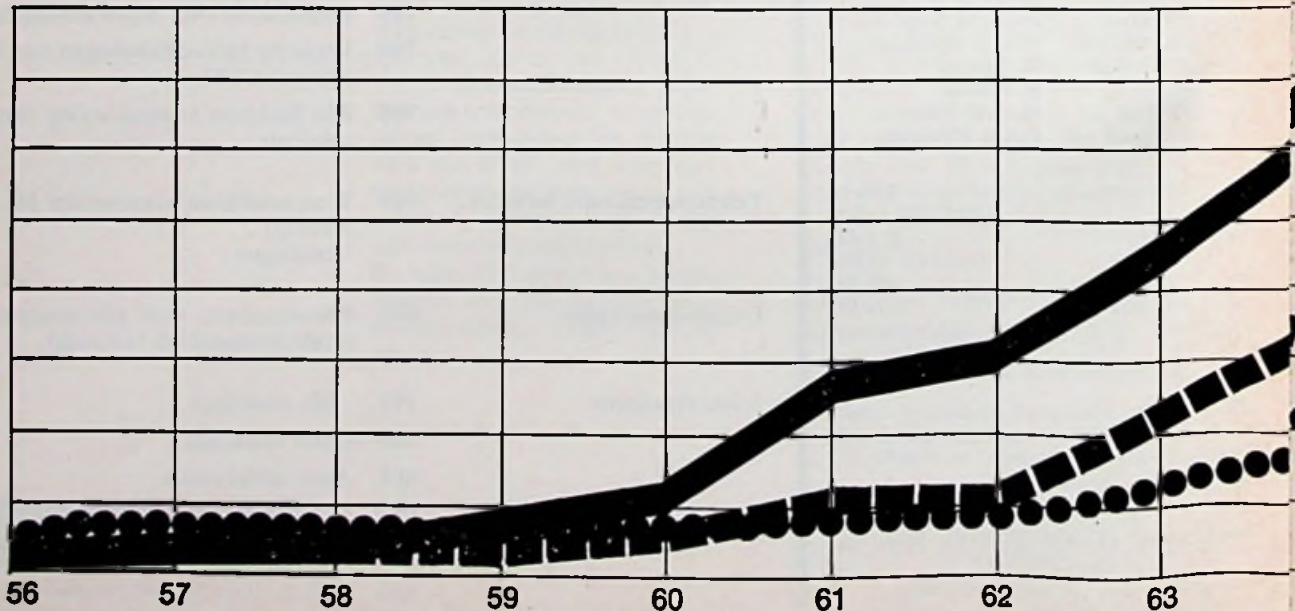
TECHNISCHE DIENST

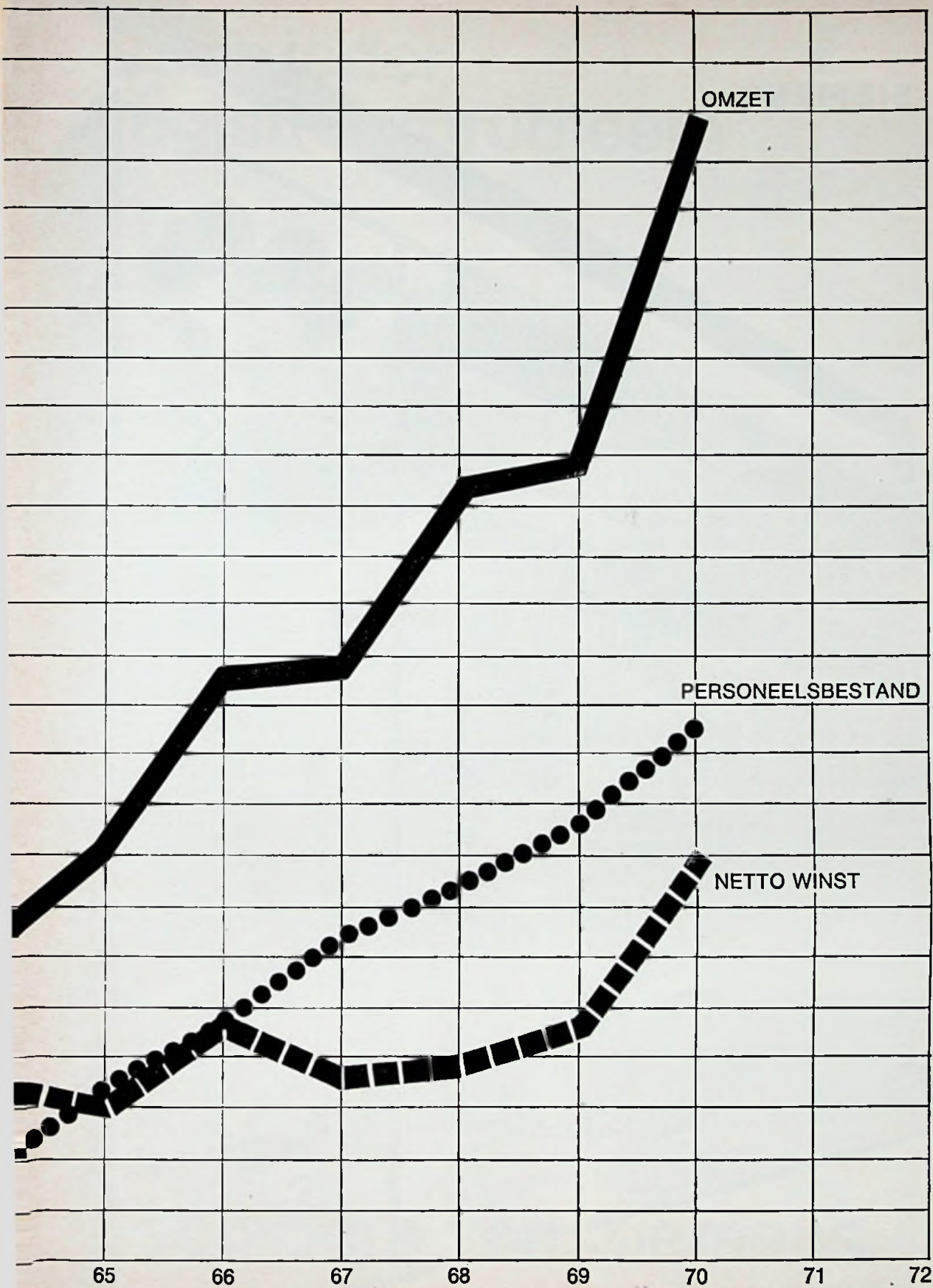
Deze belangrijke afdeling (51 medewerkers) verricht niet alleen service-werkzaamheden aan alle door ons geleverde apparatuur en systemen. Zij beschikt over bij de uitvoering van vele grote projecten verkregen know-how en specialisten met grote ervaring. Zij ontwikkelt en bouwt telecommunicatie- en verremeetsystemen (data-processing). Zij produceert speciale communicatie-apparatuur voor bijzondere doeleinden. Geen opdracht is te klein of te groot, bijna geen eis of specificatie te zwaar, vrijwel elk probleem is oplosbaar.



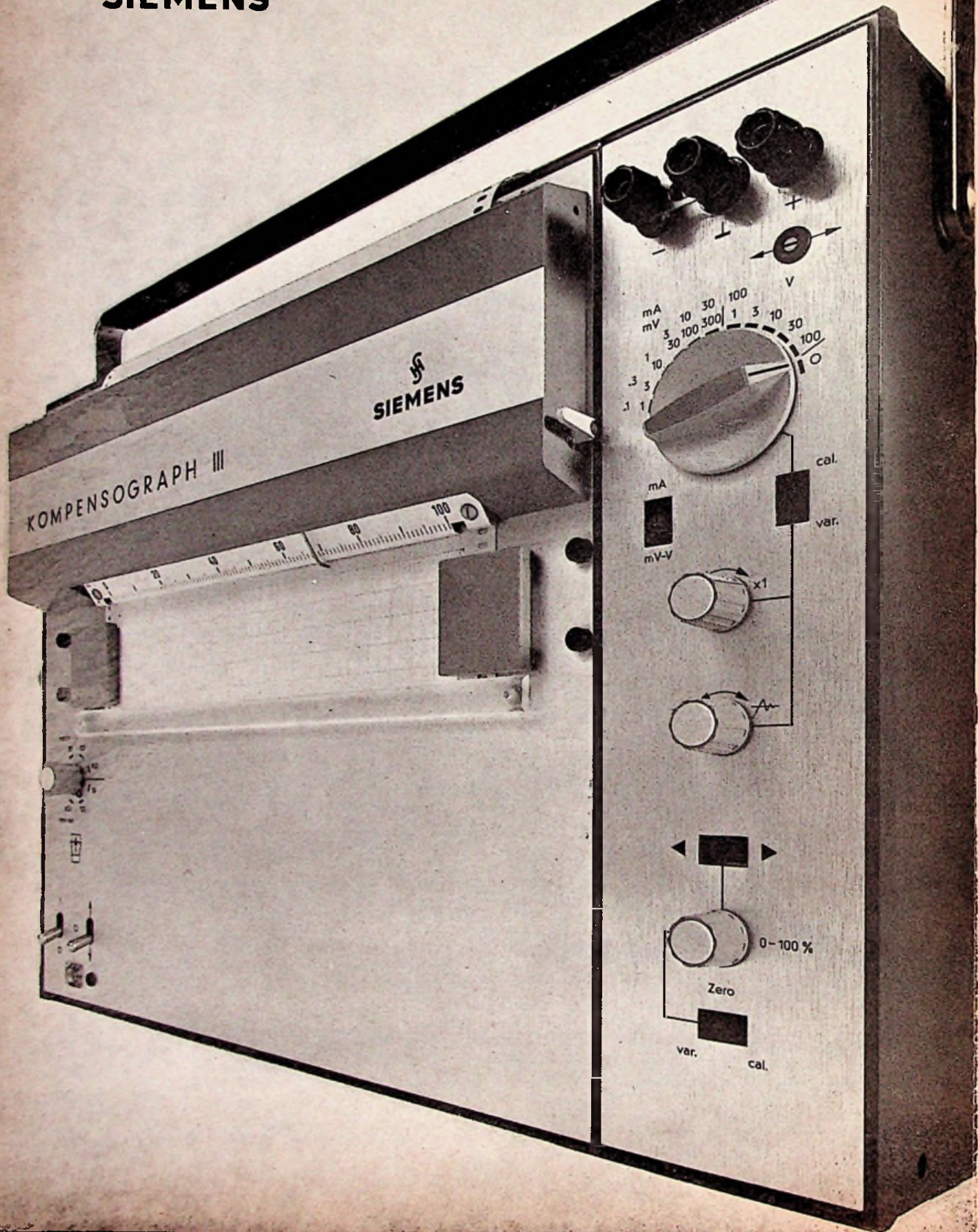
KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.
Koperwerf 30 Den Haag Tel. 070 - 678380*
Telex 31528






SIEMENS



Voor ieder registreerprobleem

Het uitgebreide recorder-programma van Siemens voorziet in een spectrum van 0 tot 200 kHz recorders, waarmee ieder meetprobleem optimaal kan worden opgelost. Daarnaast biedt Siemens ruime mogelijkheden om de recorder met behulp van meetversterkers kostenbesparend aan het meetprobleem aan te passen.

Het Siemens recorder-programma omvat de volgende typen:

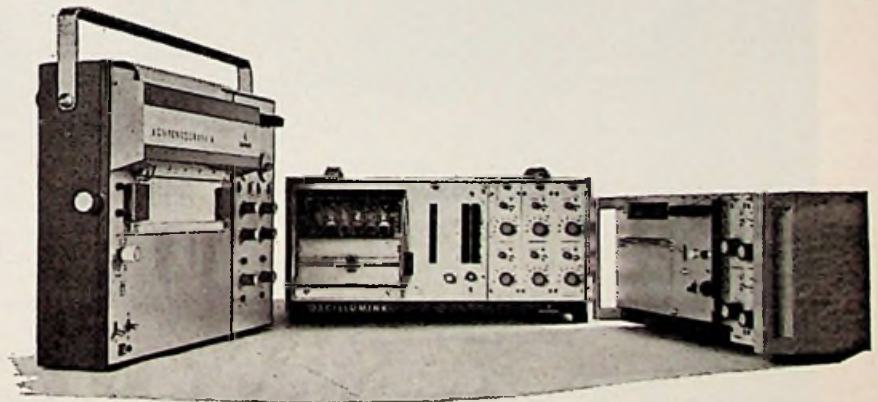
- recorders met draaispoel- en ferrodynamische meetsysteem
- compenserende recorders met

insteltijden vanaf 100 ms

- waspapier-recorders voor 0-60 Hz
- penrecorders voor 0-100 Hz
- inktstraalrecorders voor 0-1000 Hz
- lichtstraalrecorders voor 0-15 kHz
- elektronenstraalrecorders voor 0-200 kHz

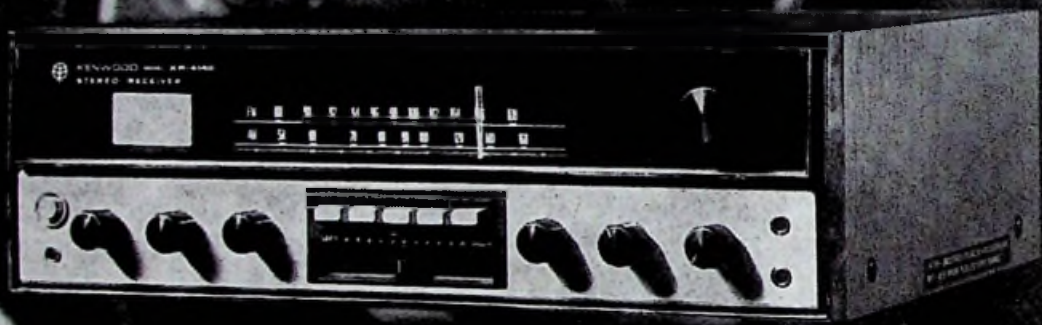
Wilt u meer informatie of wenst u een vrijblijvende demonstratie, neem dan contact met ons op.

SIEMENS NEDERLAND N.V.,
Postbus 1068, Den Haag —
tel. (070) 624041, toestel 384/399.



Recorders van Siemens

techniek



Kenwood is 'n koploper in het toepassen van de nieuwste technische ontwikkelingen. Kenwood versterkers, Kenwood tuners, Kenwood tuner-versterkers, Kenwood boxen wat of welke u ook kiest ze hebben dit gemeen: **TECHNIEK**

Vandaar het enorme verkoopssucces, dat mede gebaseerd is op de uitmuntende testrapporten en... value for money. Folders en gegevens van deze unieke Kenwood serie zijn verkrijgbaar bij: Amstelveenseweg 37, Amsterdam, tel. 020-143141

inelo

valkenberg nu óók in zaandam!

Eindelijk is het dan zo ver, wij hebben op 1 september j.l. onze afdelingen electronica en elektrisch materiaal geopend.

In onze grote speciaalzaak zijn nu naast radio, TV en andere elektrische huishoudelijke artikelen óók electronica-onderdelen en elektrisch materiaal in de ruimste zin van het woord verkrijgbaar.

Wij zijn verheugd U, amateurs en bedrijfsleven uit de Zaanstreek te mogen begroeten.

Tot Ziens!

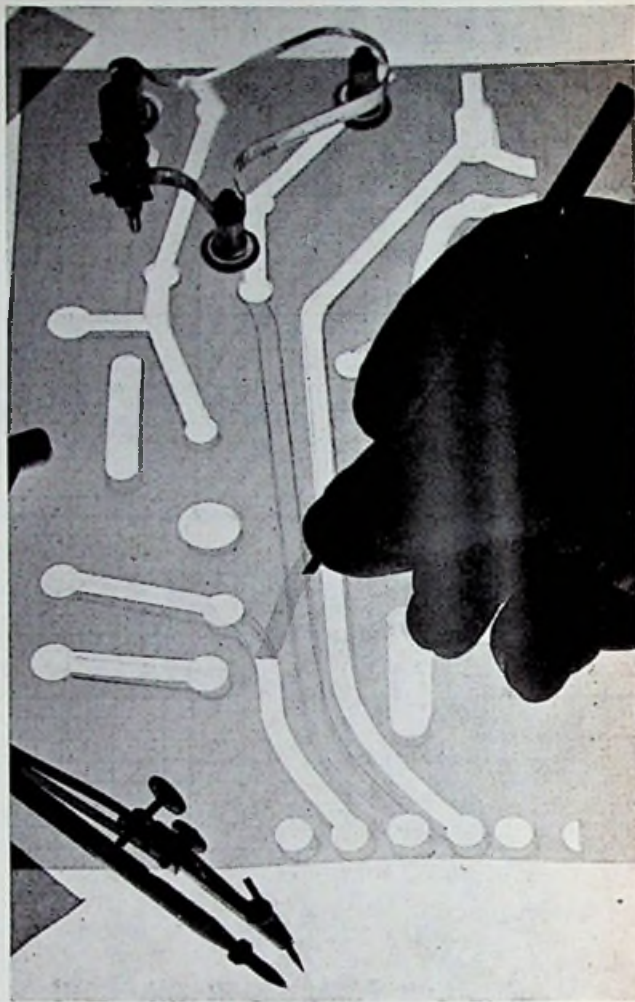
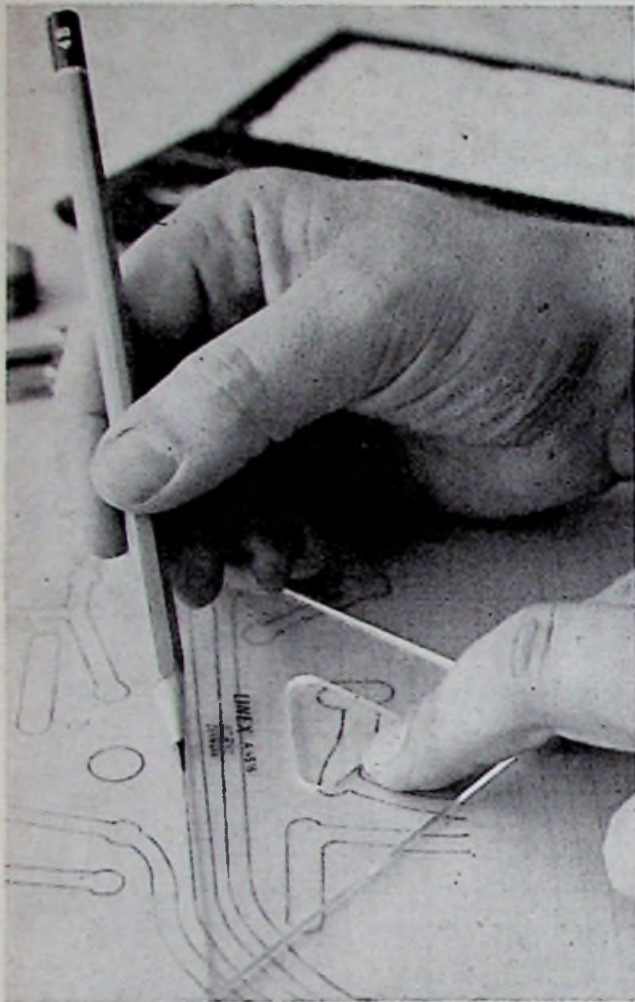
Valkenberg

Peperstraat 135-145, Zaandam - tel.: 02980 - 68255

Kinkerstraat 208 - 222, 250 - 258, Amsterdam - tel.: 020 - 184023

Amsterdamseweg 446, Amstelveen - tel. 020 - 432470

Ideaal in de combinatie(2)



Stabilene tekenfilm en snij- stripfilm

Stabilene tekenfilms zijn bekend. De fijne mattering zorgt voor een goed lijncontrast en een snelle, scherplijnige reproductie. Het matte oppervlak kan zowel met potlood als met inkt bewerkt worden. Stabilene tekenfilms zijn absoluut maatvast. Onverwoestbaar. Vergelen niet. Verdrogen niet, en worden niet klimatologisch beïnvloed. Deze films zijn ook te leveren in blauwe inches-verdeling. Op fotografisch gebied geeft dit geen problemen (8x8, of 10x10 verdeling).

Met deze snijstripfilm verovert U een belangrijke tijd- en precisiewinst. Cut 'n Strip snijfilm is een afstripbare coating op 'n Stabilene basis. Met speciaal gereedschap wordt de bedrading gesneden en daarna gestript. Een fraai transparant beeld naar wens in positief of negatief blijft achter. Verfijnd. Nauwkeurig. Onmisbaar voor de fijnste lijnscherpte. Precies!

Vraag monsters. Vul die bon in.



bon

Zend mij deskundige informatie over
 Stabilene films
 Mecanorma Electronic Symbolen

Naam: _____

Adres: _____

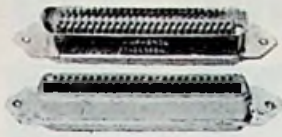
Plaats: _____

Deze bon op briefkaart plakken en zenden aan Harris,
Herengracht 22, Amsterdam. Tel. 020 - 229014.

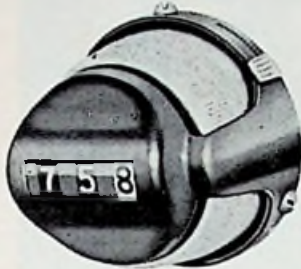
MGP



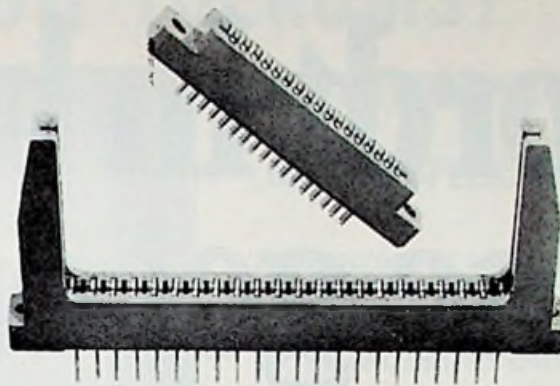
OF ZE IN AMERIKA ZIJN UITGEDACHT ...



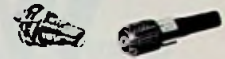
57 Serie



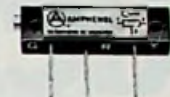
1309



143 Serie

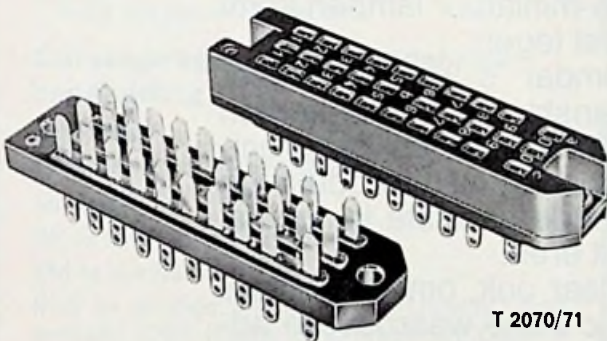


27 Serie



2851 P

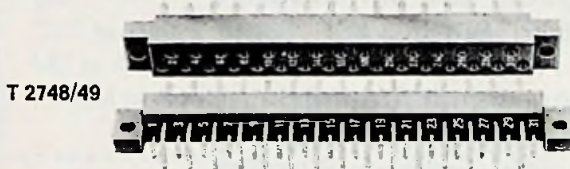
... OF IN EUROPA:



T 2070/71



BNC Krimp



T 2748/49



D 111



2600 P

Amphenol-Tuchel levert u gratis de know-how van de Oude en de Nieuwe Wereld - Automatisch in elk produkt ingebouwd

VAN HET COURANTE PROGRAMMA LEVEREN WIJ 95% DIREKT UIT VOORRAAD!



Voor België:
C. N. Rood N.V.
Jamblinne de Meuxplein 37
Brussel 1040



Postbus 1030 Den Haag
Telefoon (070) 647808 *
Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

General Electric wordt in het kleine geëerd



General Electric miniatuur en sub-miniatuur lampen komt u overal tegen.

Omdat 's werelds meest vooraanstaande fabrikanten van elektrische en elektronische apparatuur dit produkt van 's werelds grootste lampenfabrikant eren.

Maar ook, omdat General Electric zulke waardevolle adviezen geeft. En onmiddellijk levert als er sprake van remplace is. Helemaal vanuit Amerika? Neen, vanuit Amsterdam!

Want Mijnsen's afdeling lichttechniek vertegenwoordigt General Electric ook hierin volledig.

En omdat Amsterdam nu eenmaal dichterbij is dan Cleveland, Ohio, is het verstandig daarvan gebruik te maken!

MMijnsen & Co. N.V.

Afd. Lichttechniek,
Keizersgracht 369, Amsterdam,
tel.: (020) - 23 95 43, telex 14065
dochteronderneming van N.V. Maintz & Co.

BEL OM UW TOEKOMST



**BEL INEKE EN VRAAGT ONZE
NIEUWE OPLEIDINGSGIDS VOOR :**

- **SCHRIFTELIJK ONDERWIJS**
- **MONDELING ONDERWIJS**
- **SCHRIFTELIJK ONDERWIJS MET
MONDELINGE BEGELEIDING**

Schriftelijke studie

U kunt elk moment starten.

Cursusprogramma mondelinge begeleiding

November

PH te Arnhem en Amsterdam.

Januari

BE te Arnhem en Amsterdam.

EM te Arnhem.

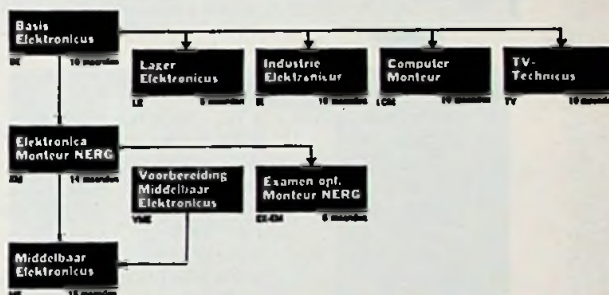
PDT te Arnhem; Amsterdam; Utrecht; Rotterdam; Den Haag; Eindhoven en Groningen.

TDT te Amsterdam.

ME te Amsterdam.

EX-EM te Arnhem.

ALGEMENE CURSUSSEN



BIJZONDERE CURSUSSEN



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



erkend door de inspectie van
het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs
en Wetenschappen

Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE LE IE CM TV EM
 ME VME EX-EM PDT TDT
 PH KTV MT CP RT HE

Naam:

Adres:

Plaats:

Leeftijd: Tel.nr.:

Vooropleiding:

EEN 30 Mc, 7 DIGITS FREKWENTIETELLER VOOR fl. 1099,— ^{*)}



Technische specificaties:

frekwentiebereik : 5 Hz - 30 MHz
 ingang : FET 1 M Ω
 met extra probe 10 M Ω
 tijdbasis : kwartskristal 1 MHz
 telperioden : 100 μ s - 1 ms - 10 ms - 100 ms -
 1 s - 10 s
 instelbaar
 pauzetijd : instelbaar van 0,3 tot 6 sec.
 componenten : 36 IC's
 8 transistoren
 9 dioden
 netaansluiting : 220 V, 50 Hz, circa 18 VA
 nauwkeurigheid : ca. $10^{-6} \pm 1$ digit
 triggering : automatisch
 gevoeligheid : circa 20 mV
 max. toelaatbare
 ingangsspanning : 600 V=
 afmetingen : 272 x 155 x 72 mm
 gewicht : circa 1,8 kg

- frequentiebereik 5 Hz - 30 MHz
- gevoeligheid 20 mV
- hoogohmige FET-ingang met overspanningsbeveiliging
- kwartstijdbasis
- instelbare decimaalpunt
- 7 digits met geheugen

*) excl. BTW

PROJECTO
Instrument Company

AMSTERDAM
 PRINSEGRACHT 530

TELEFOON : 23 43 42*
 TELEX : 11087

C.N. Rood n.v.



HET INSTRUMENT
29-9 t.m. 7-10 1971
RAI - AMSTERDAM



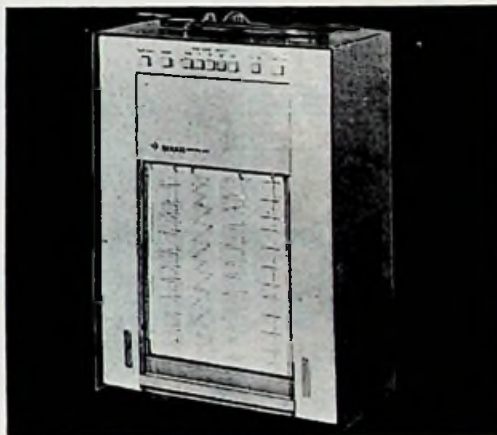
Mark 220.

- 2 analoge, 2 event-kanalen.
- 40 mm schrijfbreedte per kanaal.
- gevoeligheid 1mV/sch.d. tot 500V v.s.
- frequentiebereik 0-40 Hz v.s.
- papiersnelheid 1 mm/sec-125 mm/min.

BRUSH RECORDERS zijn al jaren een begrip in industrie en wetenschappelijke laboratoria over de gehele wereld.

Deze erkenning werd - behalve door de algehele degelijkheid van BRUSH-producten - mede bereikt door geotrooieerde systemen als:

- Onder druk in het papier (met keramische deklaag) geforceerde inkt. De hiermee verkregen diagrammen zijn direct na het schrijven volkomen droog en vlek-vrij en waarborgen een hoog contrast en een uniforme schrijfdikte.
- Penmotoren met contactloze positie- en snelheidsafhankelijke terugkoppeling, die borg staat voor grote nauwkeurigheid, breed frequentiebereik en absolute schokbestendigheid.
- Unieke pantograafconstructie voor het verkrijgen van rectilineaire penbewegingen; groot bedieningscomfort.



Mark 440.

- systeemrecorder met of zonder vóórversterkers.
- basisgevoeligheid $\pm 2,5V$ v.s.
- kanalen: naar keuze 4 van 40 mm breed, 2 van 80 mm breed of 2 van 40mm en 1 van 80 mm breed.



GOULD BRUSH

MEERKANALIGE SNELLE PENSCHRIJVERS

(2- tot 8-kanaals)

RIJSWIJK (Z.H.) 2100 CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13
POSTBUS 42 TELEFOON 070-99 63 60* TELEX 31238 ROOD NL

„Ons standnummer op de tentoonstelling „Het Instrument“ is F 20.“

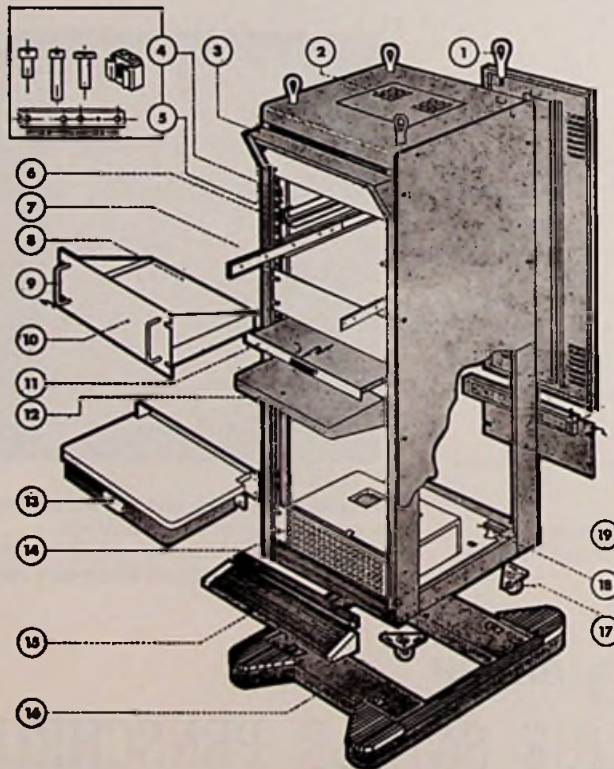
IMHOF'S

ALFRED IMHOF LIMITED

DE IDEALE

OPLOSSING . . .

- IMHOF** KASTEN in méér dan 120 modellen
- IMHOF** REKKEN in 8 uitvoeringen
- IMHOF** zelfbouw constructiesysteem
- IMKIT** chassis
- M.C.S.** moduul chassis-systemen in 10 uitvoeringen



- 1 hijsogen
- 2 ventilatoreenheden
- 3 meterpanelen
- 4 klemmoeren, schroeven
- 5 getapte strippen
- 6 vaste chassisgeleiders
- 7 telescoopgeleiders
- 8 chassis
- 9 handgrepen
- 10 panelen
- 11 schrijfbladen
- 12 schrijfbladen, vast
- 13 schrijfbladen met lade
- 14 ventilatoreenheden
- 15 plinten
- 16 verrijdbare onderstellen
- 17 zwenkwielen
- 18 bodenvulplaten
- 19 verkorte achterdeuren

**VAN
REIJSSEN
ELEKTRONIKA**

Postbus 5005 - Tel. 01730 - 3 09 40
Telex: 32624 - Schieweg 18-p - DELFT

Ons standnummer op de tentoonstelling
„het Instrument“ is K 36

voor een
betrouwbaar
kontakt op
grote diepte



SOURIAU

KONNEKTORS OCEANOGRAPHIE

Eenvoudig koppel- en
ontkoppelbaar boven en
onder water.

Diverse uitvoeringen,
toepasbaar tot 3000 meter
diepte.

Voor nadere informatie:



S · E · B · S

NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64* - telex 24050

Op onze stand E 12 van de tentoonstelling „Het Instrument” van 29 september t/m 7 oktober in de RAI te Amsterdam introduceren wij:

- operatonele versterkers, delers en vermenigvuldigers van

SCHMIDT, Bad Honnef, (Dld.)

De Heer Schmidt is op onze stand aanwezig op 4 en 5 oktober.

- automatische weerstations, data-loggers, sensors van

NORMALAIR GARRETT Ltd. Yeovil, (Eng.)

De Heer Gleave is de gehele periode op onze stand aanwezig.

- pulsgestuurde stappenschakelaar voor printmontage van

AMACHER, Alschwill, (Zw.)

- frequentie- en spanningsomzetters, gestabiliseerd, noodstroomvoorzieningen met directe overname enz., van

Dr. JOVY G.M.B.H., Leer, (Dld.)

De Heer Dr. Jovy is op onze stand aanwezig op 30 september, 1 en 2 oktober.

- draagbare verliesfactor en capaciteitsmeetbrug met directe aflezing en groot meetbereik, alsmede een weerstandsmetbrug met hoge nauwkeurigheid en de BLC-metbrug uit het programma van

TETTEX A.G., Zürich, (Zw.)

De Heer Lehman is op 29 en 30 september en 1 oktober op onze stand aanwezig.

Wij zien uw bezoek met belangstelling tegemoet.



U kent ons van de betrouwbare Bosch MP-kondensatoren.....



Bosch MK-, Tantaal-, en Alu-El.kondensatoren?

Ons totaal condensator-programma bestaat uit:

MP-motorkondensatoren 1131
MP-kondensatoren voor
gasontladinglampen 1231
MP-kondensatoren voor
Ia-stransformatoren 1331
MP-kondensatoren voor
cos ϕ -verbetering 1433

MP-biuskondensatoren en
MK-kommutatiekondensatoren 1531
MP-gelijkspannings-
kondensatoren 2131
MP-hoogspanningston-
densatoren 2161

MP-gelijkspannings-
kondensatoren in
speciale uitvoering 2163
ML- en MK-
kondensatoren 2231
MK-kunststofolie-
kondensatoren 2261
Tantaal-el.kondensatoren 2331
Alu-el.kondensatoren 2341

Kondensatoren van BOSCH

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
N.V. Willem van Rijn,
Haarlemmerweg 475, Amsterdam-15.
Telefoon 020-185222 (20 lijnen).

INFORMATIECOUPON
In open enveloppe zonder postzegel zenden
aan N.V. Willem van Rijn, Machtiging 3023,
Amsterdam-15.

Naam:

Firma:

Straat:

Plaats:

Telefoon:

Gewenste documentatie (nummers):

**Kondensatoren
van
BOSCH**



RE1

BOUW VOOR MORGEN:



DIGITALE PANEELMETERS

- * absolute aflezing van de meetwaarde in één oogopslag
- * géén parallax
- * géén hysteresis

DE ANALOGIC 2510 SERIE DIGITALE PANEELMETERS HEBBEN EEN GROOT AANTAL ADDITIONELE VOORDELEN:

- * 3 digits met 100% overrange
- * automatische polariteit-aanduiding
- * nauwkeurigheid 0,05%
- * DTL/TTL aangepaste BCD uitgang
- * sampling rate max 100/s
- * ingebouwd voedingsapparaat
- * ingangsimpedantie 1000 M Ω

Prijzen v.a. 855,- excl. B.T.W.

Volledige documentatie zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.

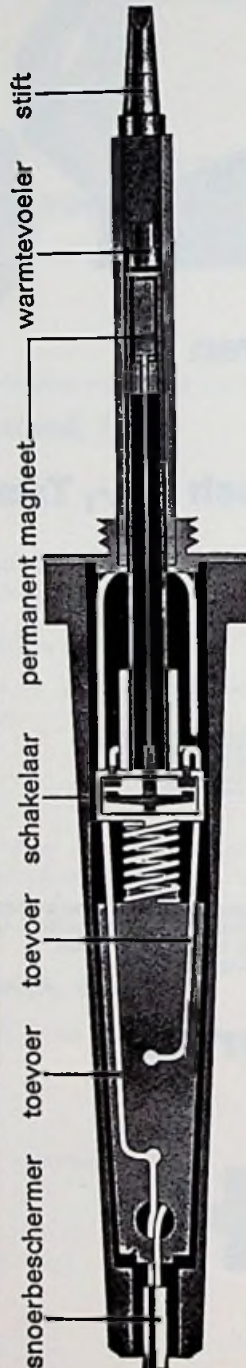
Koperwerf 30 - Den Haag

Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528



Als U Uw aanvraag adresseert aan Koning en Hartman Elektrotechniek N.V., Antwoordnummer 764, Den Haag hoeft U geen postzegel te plakken.

Weller® MAGNASTAT



De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarderen kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

WELLER Temperatuur-Automatiek

Indien U ons systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Agent voor Nederland:
L. Hooghart
Emmapark 42 - Pijnacker

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim-Duitsland

BENT U DE DRAAD KWIJT?

Een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Kies daarom ook voor montage draad een kwaliteit die aan hoge eisen voldoet.

HABIA verwerkt al TEFLON[®]-fluorkoolstofharzen sinds de 50er jaren en volgt alle nieuwe ontwikkelingen en technieken op de voet.

Welke bedradingstechniek U ook toepast soldeervrije verbindingen of conventionele solder- en schroefverbindingen HABIA kan U altijd uit haar productieprogramma de juiste draad voor de juiste toepassing leveren. En dat leveren doen we dan meestal binnen 4 of 5 weken.

Reden te over om eens met ons te praten.



HABIA N.V. Marksingel 40b, Breda. tel. (01600) 41891, telex 54262.

BON

Zendt u mij vrijblijvend documentatie over:

- draad en kabel,
- verwarmingskabel,
- spaghetti-tubing,
- flexibele hogedrukslang,
- glasvezeldoek,
- staf, buis, plaat, folie, enz.

firma: _____

afdeling: _____

t.a.v.: _____

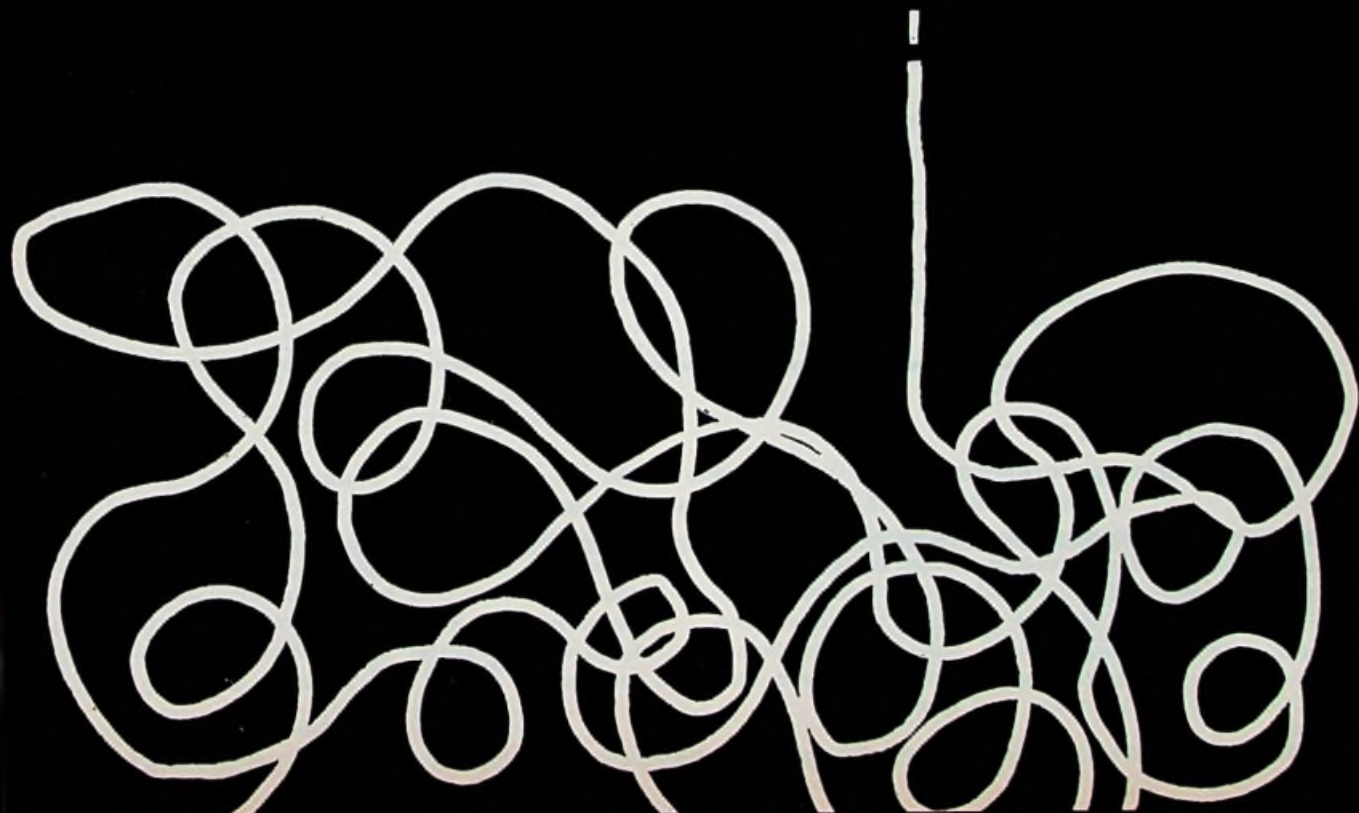
adres: _____

plaats: _____

Deze bon in een ongefrankeerde envelop zenden aan Habia N.V., Antwoordnummer 525, Breda. RE d

TEFLON[®]

[®] een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.

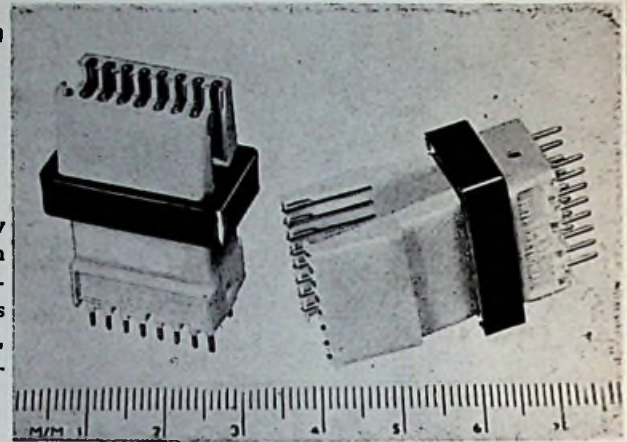


Van onze nieuwe vertegenwoordigingen introduceren wij:

Guest International Ltd:

Testklem voor 14 en 16 pins dual in line IC's

Deze testklem kan op een vereenvoudigde manier over uw 14 en 16 pins dual in line ic's worden geklemd, waardoor aan de bovenzijde van de klem kan worden gemeten met meetstiften of via een snoer op een IC tester. Mocht U het ic als defect kunnen beschouwen en is dit in een ic voet gestoken, dan kan de klem ook als ic-trekker dienst doen. Dit service-product kost slechts f 25,— + BTW.



Flex Key Corp.

Toetsenbord voor rekenmachines en computers

Dit systeem betekent een doorbraak op het gebied van de mechanische schakeltechniek door het unieke gepatenteerde systeem. Elk (maak-) contact wordt gevormd door een onder druk veranderende contactweerstand: zonder toetsdruk bedraagt de weerstand nagenoeg ∞ , bij 200 gram maximaal 100 Ω en bij 300 gram maximaal 20 Ω . De FLEX KEY toetsenbordjes zijn bestand tegen vocht en vuil, hebben een bijzonder geringe bouwhoogte en kunnen per toets 50 miljoen schakelfuncties verrich-

ten...! Het FLEX KEY systeem is direct te gebruiken met DTL, TTL en MOS systemen. Niet alleen in stuksaantallen doch juist in produktie aantallen is dit systeem bijzonder concurrerend met conventionele contactensystemen. Een platte uitvoering (met 0-9 en een .) wordt onder type DK-1L aangeboden en kost slechts f 93,50, terwijl een geprofileerd type (DK-1M) slechts f 122,— kost.

Guest International Ltd

Professionele voedingen voor laboratoria en amateur

Instelbaar met een 10 slagen potentiometer, voorzien van een telwerk voor instelling met een 0,5% nauwkeurigheid. Deze voedingen zijn met silicium halfgeleiders uitgevoerd. Line-regulation < 0,02 % of 10 mV, load-regulation < 0,1 % of 10 mV. De rimpelspanning is < 1 mV_{pp}. In deze apparatuur is een instelbare overstroom beveiliging aangebracht, welke op 110 % van

de instelstroom in werking treedt. De spanning en stroom is omschakelbaar op één paneelmeter afleesbaar. De afmetingen bedragen 152 x 101 x 150 mm.

- model 606A: 0 - 7½ volt 0 - 2,5 amp. f 505,— + BTW
- model 606B: 0 - 15 volt 0 - 1,5 amp. f 505,— + BTW
- model 606C: 0 - 30 volt 0 - 0,6 amp. f 440,— + BTW
- model 606D: 0 - 60 volt 0 - 0,3 amp. f 540,— + BTW

Guest International Ltd

Overige leveringsprogramma

Naast bovenstaande produkten van Guest International Ltd. zijn ook uit voorraad magazijn Rotterdam vele andere bijzondere produkten leverbaar, waaronder stekers, chassisdelen, 3-polige, 5-polige en luidsprekerchassisdelen voor printmontage, plugs en jacks, instrumentknoppen, verlichte druktoetschakelaars een test-

probe voor digitale IC's (pulsbreedten tot 20 nanoseconden!), inbouw voedingen en professionele drukopnemers. Voor onze industriële afnemers is een documentatiepakket beschikbaar, terwijl vele details in onze uitgave „Technische Documentatie 1971” worden opgenomen.

Halfgeleiderprijzen Van Dam Elektronica excl. 14% BTW per 1 oktober 1971

Germanium transistoren	2N4914 f 11,90	TIP30 f 4,30	2N2647 f 14,85	SN72 709L f 3,35	ITT/Siemens/ Semikron Bruggelijck- richters, sili- cium, printmodel
AC125 f 1,33	2N5034 f 6,05	TIP30A f 4,68	2N4893 f 3,90	SN72 709N f 3,—	
AC126 f 1,33	2N5036 f 6,45	TIP30B f 5,28	DI3T1 f 4,72	SN72 710L f 4,80	
AC127 f 1,33	2N5320 f 8,—	TIP30C f 5,83	TIS43 f 2,36	SN72 710N f 4,40	
AC127/128 f 2,75	2N5322 f 9,15	TIP31 f 4,51		SN72 711L f 3,95	
AC132 f 1,33	2N5323 f 6,45	TIP31A f 4,90	Tunnel dioden	SN72 711N f 3,65	
AC187/188 f 2,86	BC107B f 1,27	TIP31B f 5,28	TD716 f 4,27	SN72 741L f 4,10	
AC187/188K	BC108B f 1,33	TIP31C f 5,83		SN72 741N f 3,75	
	BC109C f 1,33	TIP32 f 5,17	Varicap dioden	SN72 741P f 5,05	
	BC121 f 2,24	TIP32A f 5,50	BA102 f 1,43	SN75 451P f 6,80	
AD139 f 4,27	BC135 f 1,66	TIP32B f 6,05	BA110 f 1,85	TAA263 f 5,80	B40C400 f 2,25
AD149 f 3,47	BC136/137 f 3,96	TIP32C f 6,60	BA141 f 4,80	TAA293 f 6,05	B40C800 f 2,40
AD161/162 f 6,02	2 x BC138 f 4,96	TIP33 f 7,15	BA142 f 3,05	TAA310 f 6,35	B40C1200 f 2,61
AF118 f 2,13	BC147B f 1,20	TIP33A f 7,48	BA163 f 8,10	TAA710 f 10,80	B40C2200/3300 f 3,57
AF121 f 2,09	BC148B f 1,—	TIP33B f 8,03			B40C3300/5000 f 8,10
AF124 f 1,73	BC149C f 1,—	TIP33C f 8,58	Geïntegreerde schakelingen	MOS shift-registers	B40C400 f 2,40
AF125 f 1,63	BC154 f 1,98	TIP34 f 10,23	MC717P f 7,19	7B3000LA f 52,96	B80C2200/3300 f 5,51
AF126 f 1,43	BC159B f 1,33	TIP34A f 10,90	MC718P f 6,30	7B3002LA f 55,85	B80C3300/5000 f 8,10
AF127 f 1,43	BC170B f 0,80	TIP34B f 11,44	MC719P f 7,20	7B3003LA f 71,65	B250C2200/3300 f 7,20
AF239 f 3,06	BC171B f 0,90	TIP34C f 12,65	MC767P f 25,20		B500C2200/3300 f 11,25
ASY27 f 2,91	BC177 f 1,68	TIP35A f 20,57	MC780P f 25,20	Fotodioden	
ASZ18 f 6,38	BC178B f 1,58	TIP36A f 27,50	MC788P f 7,65	APY12 f 4,50	ITT en/of TI Zenerdioden
2N456A f 7,40	BC179B f 1,68	TIS18 f 3,52	MC789P f 7,20	OAP12 f 8,15	400 mW
2N1304 f 1,40	BC181A f 1,94	TIS60 f 1,36	MC789P f 7,20		ZG 2,7
2N1305 f 1,40	BC182B f 0,80	TIS61 f 1,62	MC790P f 10,80		ZG 3,3/1N746A
	BC183B f 0,75	TIS62 f 1,75	MC792P f 7,20		1N747A (3,6 V)
Silicium transistoren	BC184B f 0,85	TIS97 f 1,73			ZG 3,9/1N748A
2C415 f 7,44	BC184C f 0,85	40233 f 3,10	uL914 f 3,70	Silicium dioden	1N749A (4,3 V)
2N706 f 1,28	BC212B f 1,05	40316 f 4,50	uL923 f 6,75	1N914 f 0,38	ZG 4,7/1N750A
2N708 f 1,28	BC213B f 1,—	40317 f 3,80		1N3754 f 1,55	1N751A (5,1 V)
2N914 f 1,41	BC214B f 1,10	40360 f 4,35	Geïntegreerde schakelingen,	1N4001 f 0,60	ZG 5,6/1N752A
2N1613 f 1,41	BC214C f 1,10	40361 f 4,90	lineair	1N4002 f 0,65	1N753A (6,2 V)
2N1711 f 1,54	BD115 f 4,28	40362 f 5,95	CA3000 f 18,25	1N4003 f 0,70	ZG 6,8/1N754A
2N1893 f 1,60	BD124 f 5,66	49362 f 8,75	CA3012 f 8,75	1N4004 f 0,75	1N755A (7,5 V)
2N2102 f 2,—	BF118 f 5,49	40406 f 5,65	CA3018 f 7,85	1N4005 f 0,78	ZG 8,2/1N756A
2N2219A f 1,60	BF123 f 2,48	40407 f 3,90	CA3020 f 12,40	1N4006 f 0,83	1N757A (9,1 V)
2N2222A f 1,47	BF125 f 2,48	40408 f 5,20	CA3028 f 7,—	1N4007 f 0,92	ZG 10/1N758A
2N2904A f 1,65	BF127 f 2,34	40409 f 5,55	CA3035 f 11,90	1N4009 f 0,50	ZG 12/1N759A
2N2905A f 1,73	BF152 f 2,05	40410 f 6,35	CA3046 f 7,85	3A2,	
2N2907A f 1,60	BF165 f 2,20	40411 f 20,65	CA3048 f 12,60	MHR400 f 2,79	ZG 15 ZG 18
2N3011 f 1,55	BF166 f 2,75	40594 f 10,70	CA3048 f 19,45	1N4143 f 2,79	ZG 22 ZG 27
2N3012 f 1,80	BF167 f 2,42	40595 f 10,70	CA3048 f 19,45	1N4148 f 0,38	ZG 33
2N3053 f 3,30	BF194 f 1,48		CA3059 f 15,55	1N4448 f 0,49	Stuksprijs f 1,56
2N3054 f 5,30	BF195 f 1,48	FET transistoren	CA3062 f 23,50	1N5060 f 1,20	Triacs
2N3055USA f 6,50	BF224 f 1,27	2N3819 f 2,30	PA237 f 17,10	12F5 f 5,05	SC50D f 30,—
	BF259 f 4,—	2N3820 f 3,84	PA246 f 24,75	21PT10 f 4,25	TIC222D f 13,50
	BF298 f 2,70	2N3823 f 10,40	MC1429G f 14,75	41HF5 f 5,90	TIC231D f 20,—
2N3375 f 35,21	BF357 f 4,30	2N4857 f 13,60	MC1430P f 15,—	41HFR5 f 5,90	40430 f 13,05
2N3553 f 13,26	BFX41 f 3,10	2N5245 f 3,50	MC1435P f 27,—	BA130 f 0,60	40576 f 15,75
2N3632 f 45,90	BFY56A f 2,53	3N128 f 7,05	MC1439G f 9,50	BY133 f 1,35	40669 f 10,50
2N3702 f 1,04	BFY64 f 1,85	3N140 f 7,85	MC1460G f 15,25	BYY33 f 1,35	
2N3704 f 0,95	BFY72 f 1,49	3N141 f 7,50	MC1461G f 23,—	EKS1/02 f 0,86	Triggeerdioden (diacs)
2N3707 f 0,94	BFY90 f 11,—	40673 f 10,—	L005T1 f 12,50	ESK1/06 f 0,90	1N5411 f 2,95
2N3708 f 0,80	C407 f 1,43	BF245B f 2,40	L036T1 f 12,50	ESK1/10 f 0,99	TIC56 f 1,95
2N3711 f 0,87	MD7001 f 9,—	BF247B f 3,—	L037T1 f 12,50	ESK1/12 f 1,05	
2N3713 f 15,70	MJE340 f 5,62	BF256A f 2,60	LM703L f 3,85		Licht emitterende dioden
2N3789 f 23,50	MJE370 f 5,40	TA7153 f 15,35	uA723C f 8,95		Red-LID-2 f 9,10
2N3866 f 11,07	MJE371 f 5,85	TAA320 f 3,05	SAJ110 f 24,10		Red-LID-4 f 9,10
2N3904 f 2,80	MPS A-12 f 4,05	TIS34 f 2,36	SN72 702L f 5,25		TIL205 f 9,95
2N3906 f 2,80	TIP29 f 3,63	SU2099A f 22,50	SN72 702N f 4,80	Germanium dioden	
2N4036 f 6,—	TIP29A f 4,—	Uni-junction transistoren	SN72 709DN f 5,55	AA134 f 0,27	
2N4347 f 14,35	TIP29B f 4,51	2N2646 f 4,59		SFD107 f 0,27	
2N4905 f 17,—	TIP29C f 5,17				

Vraag onze concurrerende TTL prijzen bij onze verkoopafdelingen...!

Ons hoofdkantoor te Rotterdam is nu ook onder telex 25336 bereikbaar

n.v. technische handelmaatschappij

van dam
ELEKTRONICA

VERKOOP: Postbus 3149, Snellemanstraat 11, Rotterdam-noord. Telefoon: 010-240812.

VERKOOPPUNT AMSTERDAM: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam. Telefoon: 020-947218.

Administratie: Snellemanstraat 10, Rotterdam, telefoon: 010-245516, telex 25336.

→ Ons bedrijf is 's maandags de gehele dag gesloten!

SCHRADER
ELECTRONICA

**ANTENNE-
VERSTERKERS**

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

RECTIFICATIE

Abusievelijk werd in Radio Electronica van 1 sept. jl. in de advertentie

INSTRUMENTWAGENS

**VAN DE FIRMA
MULDER HARDENBERG**

het vorige adres van deze firma vermeld.

Wij vestigen er de aandacht op dat deze firma thans uitsluitend gevestigd is:

WESTERHOUTPARK 1 A - HAARLEM

TEL. 023 - 319184

of U nu een

WONINGWET-KASTJE



of een
19" bungalow

nodig hebt,

Alle kans dat wij
U kunnen helpen!

TEXIM ENSCHEDE

Postbus 518

Tel. 05420 - 25937

Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen drupwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

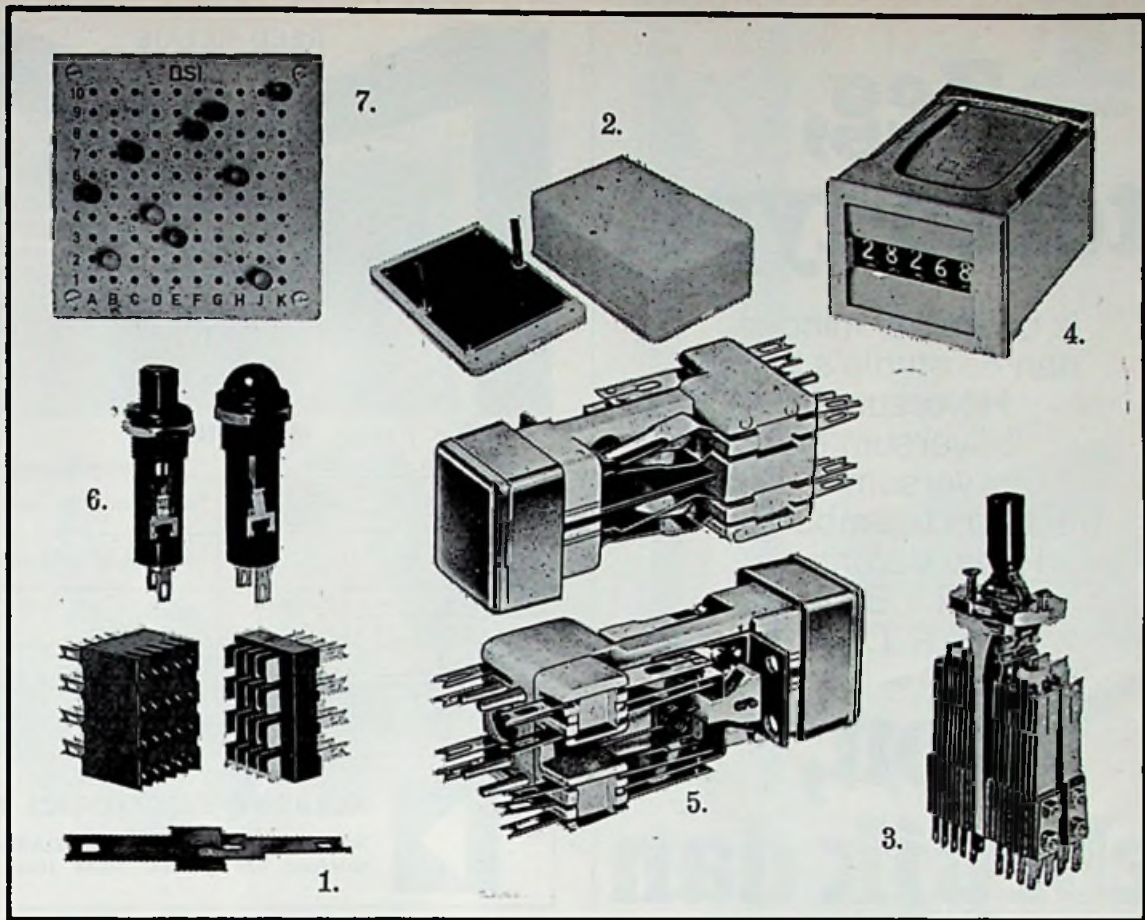
Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

Tel. 020 - 79 55 44



TROUW

Ook bij het ontwerpen en produceren van klein schakel materiaal en signaal apparatuur blijft Ericsson zijn principes trouw; n.l. 100% betrouwbaarheid en 100% praktische toepasbaarheid. Wij noemen:

1. X-CONNECTOR
2. COMPONENT-BOX
3. HEFBOOMSLEUTEL
4. TELLER
5. SCHAKELAAR MET LICHTINDICATIE
6. LAMPHOUDER
7. PROGRAMMERINGS-PANEEL

Deze componenten hebben hun betrouwbaarheid niet alleen bewezen in de be-

kende Ericsson telefooncentrales maar worden in de gehele elektrotechnische en elektronische branche gebruikt. Het is prettig te weten dat collega-industrieën onze producten toepassen. Dat is een kwestie van vertrouwen.

Research en hoge eisen aan kwaliteit en vormgeving; dat is Ericsson. Moet wel als u bedenkt dat wij o.a. de grootste fabrikant van telefoonapparatuur ter wereld zijn. Draai uw telefoon maar eens om; kans van 1 op 3 dat hij door ons gemaakt is. Kijk maar.

Communicatie apparatuur



Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (N.Br.)
Telefoon (01612) 31 31* Telex 54114

COUPON

Naam _____

Adres _____

Plaats _____

wenst uitvoerige documentatie
doe deze bon in een gesloten envelop.
Adresseer als volgt: Ericsson Telefoon-
maatschappij N.V. Antwoordnummer 360
Rijen/Breda. Plak geen postzegel, die is
voor onze rekening!

R.E. 2

Zeg, stereo-type,

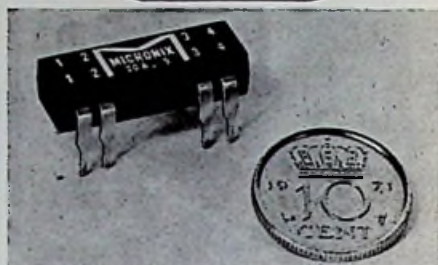
is uw kamer minder
dan de studio's van
Hilversum I
Hilversum II
Hilversum III
Radio Luxemburg
Radio Veronica
R.T.B.
B.R.T.?

Nou, gebruik dan óók Agfa Magneton band



AGFA-GEVAERT

REED RELAIS 20 Watt



MODEL20A MICRONIX 20WATT

OPERATING CHARACTERISTICS

COIL OPERATING V.D.C.	RESISTANCE max. $\pm 10\%$ $\ominus 20\%$	PICKUP VOLTAGE MAX. $\ominus 20\%$	TYPICAL OPERATING TIME INCLUDING BOUNCE (msec)
5	300	3.0	.5
6	500	4.0	
12	300	8.0	
24	1400	18.0	

ENVIRONMENTAL RATINGS

TEMPERATURE: - 55°C TO 85°C
VIBRATION: 35G's FROM 50 TO 2000Hz
SHOCK: 50G's

CONTACT RATINGS

CONTACT NO.	CONTACT RATING(RES.LOAD)			LIFE $\times 10^6$ CYCLES		MIN. INS RES (ohms)	CONTACT RES (ohms)	DIELEC. BREAK DOWN V.D.C.
	MAX. VOLTS	MAX. AMPS	MAX. WATTS	20WATT LOAD	20WATT LOAD			
1	200	1.0	2.0	4	10	10^{11}	0.2	250



KLAASING ELECTRONICS N.V.

Saphatistraat 52 AMSTERDAM-C
telefoon 020 - 928444* telex 16434

Widney Dorlec

TELESCOPISCHE RAILS

Draagvermogen per paar tot 500 kg.

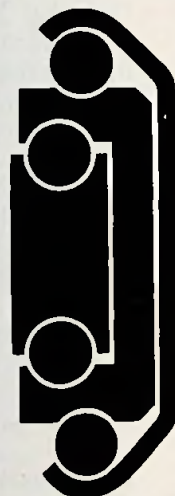
Vele typen leverbaar.

In aluminium of staal.

Voldoen aan militaire specificaties.

Voor goedkoper onderhoud aan Uw apparatuur.

Documentatie op aanvraag



type 5003



type 5012

J. SIEBOL N.V.

POSTBUS 43
HEEMSTEDÉ
Tel. 023 - 285174



Werkt u coaxiaal? Dit zijn de juiste gereedschappen, van Telonic.

Naast de bekende Sweepgeneratoren en grootbeeld-displays heeft Telonic ook coaxiale schakelaars, verzwakkers, VSWR en RF detectoren. Alle eenheden leverbaar met BNC, TNC of N connectors. Hieronder beschrijven wij slechts een klein gedeelte uit het omvangrijke coaxiale componenten-programma van Telonic.

- a) Coaxiale schakelaars: 1×6, 2×2 en 4×2 uitgangen, frekw. bereik van DC-1000 MHz, met of zonder DC-schakeldek, prijs vanaf f 215,--.
- b) Miniatuur verzwakkers: roterend of toggle switch, frekw. bereik 0-500 MHz bij 75 Ohm, 0-2000 MHz bij

50 Ohm, prijs vanaf f 435,--.

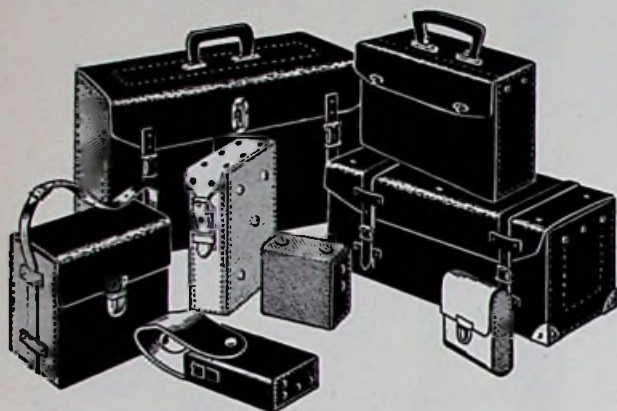
- c) Laboratorium verzwakkers: instappen van 0,1, 1 en 10 dB en combinaties. Frekw. bereik DC-1200 MHz, prijs vanaf f 300,--.
- d) RF Detectoren: 50 en 75 Ohm, frekw. bereik 0,1-3000 MHz in verschillende uitvoeringen, prijs vanaf f 160,--.
- e) VSWR Detectoren: 50 en 75 Ohm, frekw. bereik 0,5-2500 MHz, met bijbehorende mis-aanpassingen en afsluitweerstand.

Vraagt u eens de uitgebreide Telonic-catalogus welke u gratis wordt toegezonden.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 00 12

Telonic

**GEREEDSCHAPTASSEN
APPARATENTASSEN**



TECHNISCHE LEDERWARENINDUSTRIE

C. de Swart, Rijen

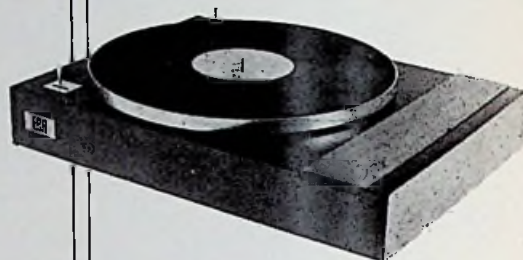
Tel. 01612 - 2231

ERA

Hifi Denemarken mei '71:

nooit eerder werd een platenspeler met snaaraandrijving getest met zo'n laag rumble-niveau en practisch wrijvingsloze pickuparm.

Transcription unit MK-6
Geschikt voor de pickup-armen type SME, Ortofon, Rabco, Grace, e.a.
Dubbele, 48 polige synchroommotor.
Max. afwijking snaardikte 5 micron.
Wow en flutter minder dan 0.04% bij 33 toeren. Rumble kleiner dan 73 dB (DIN) bij 33 toeren. Afm. 41 x 31 x 13 cm. prijs f 298,-



Importeur: Bakker en de Haan N.V.

Lauriergracht 71 Amsterdam-C tel. 020-24 66 91

PANDUIT

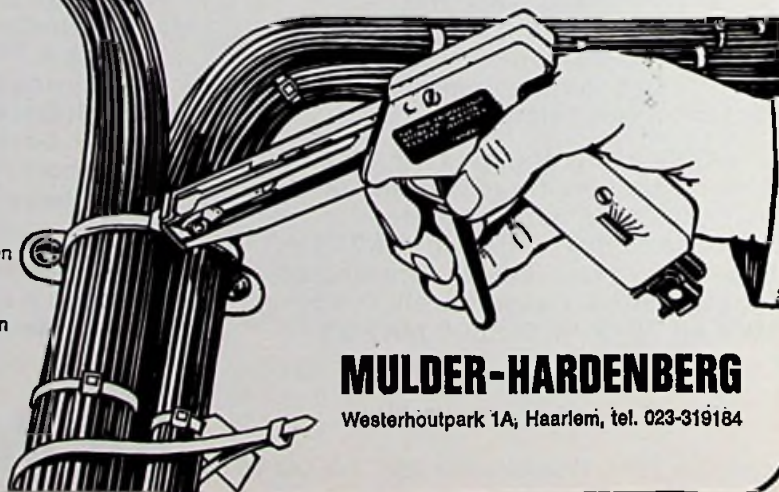
systeem voor het bundelen van draad- en kabelbomen

**'t hoogst geprezen,
't laagst geprijsd!**

Het PANDUIT systeem is werkelijk tijdbesparend. In één handeling wordt de nylon STA-STRAP om de draadboom gelegd en door de zelfsluitende gesp handvast gezet. Met het handgereedschap GS2B, waarvan de trekspanning instelbaar is, wordt de STA-STRAP aangetrokken en bij de gesp afgesneden zonder scherpe hoeken achter te laten.

Het bundelen, afbinden en bevestigen van draad- en kabelbomen is nooit eenvoudiger geweest!

Tevens grote hoeveelheid hulpstukken voorhanden.



MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1A, Haarlem, tel. 023-319184

Een volledige demonstratie vindt u op onze Stand L 24 "HET INSTRUMENT"

Niet eerder bracht Analog Devices de meest gevarieerde en beste serie vermenigvuldigers op de markt, aan dat ze ook voor de nieuwsgierig ingestelde mensen een beknopt boekje hiervan konden publiceren. Eenvoudige uitleg van theorie en werking, tien praktische voorbeelden met schetsen en een selectie-gids voor hen die een sterk genoteerde keuze willen maken.

Geen commerciële verkoopstechnieken echter; die vindt u hier, in deze advertentie. Analog Devices biedt de beste vermenigvuldigers die momenteel op de markt zijn (slewing rates tot $120 \text{ V}/\mu\text{s}$, nauwkeurigheden tot op 0,1% volle schaal en offset drifts tot $0,2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$) en eveneens de meest gevarieerde keuze, waaronder een goedkoop model voor slechts f 184,— en de eerste volledig monolithische vermenigvuldiger — voor zelfs nog minder geld. Aarzel niet, wordt een autoriteit op het gebied van vermenigvuldigers. Vraag om een gratis exemplaar van „Evaluating, Selecting & Using Multiplier Circuit Modules for Signal Manipulation & Function Generation”, kortweg het „Multiplier Handbook” bij Klaasing Electronics N.V.

 **ANALOG
DEVICES**



**Alles wat u
allang wilde weten
over vermenigvuldigers
maar niet durfde te vragen**

 **Klaasing Electronics N.V.**

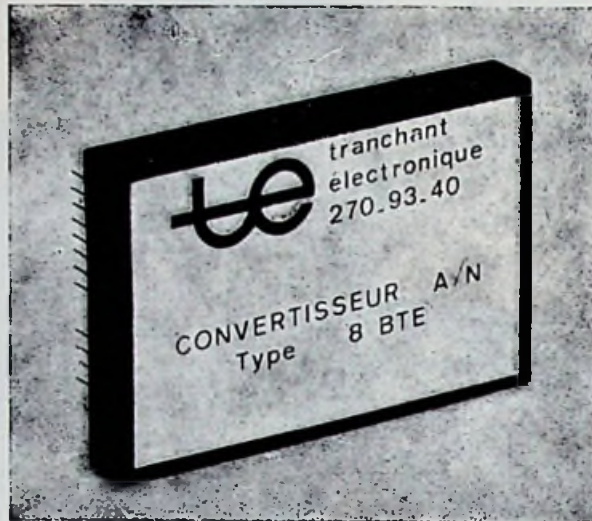
Sarphatistraat 52 AMSTERDAM-C
telefoon 020-928444* telex 16434



TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

Onze serie A/D en D/A converters zijn een succes in de Benelux. (Reeds meer dan 400 units geleverd).

Bent u nog niet in het bezit van de uitvoerige brochure, dan mist u iets!



Ons adres:

TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

1020 Brussel
17 Rue de Wand

Tel. 02/79.12.38 — Telex Parijs 62529

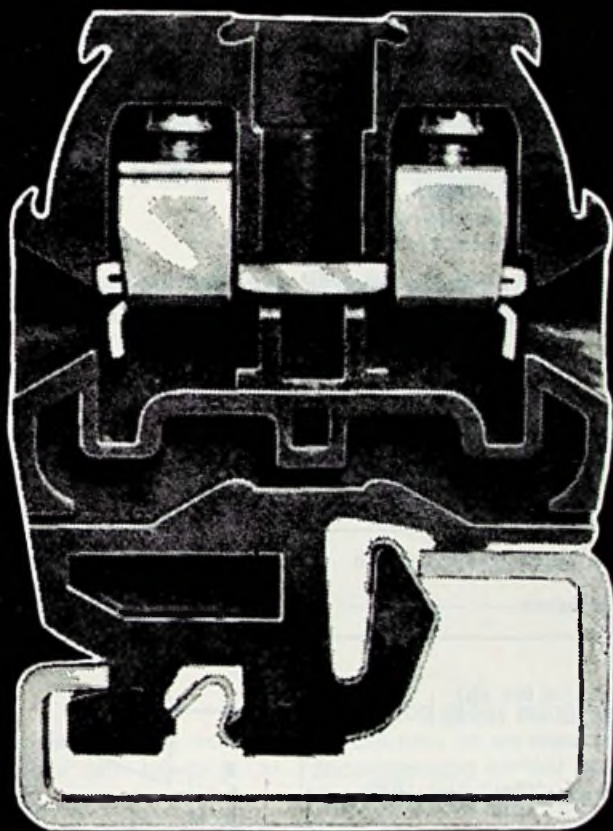
**speciaalzaak
voor KTV-stereo-
apparatuur
en vormgeving!**



ELECTRONICS

HOFMEYRSTRAAT 40-43 TEL. 020 - 92 87 83
TRANSVAALKADE 123 (h.k. HOFMEYRSTRAAT)
TEL. 020 - 35 81 46
AMSTERDAM

ENTRELEC RAILKLEMMEN MET SCHROEFVERBINDING



ENTRELEC

**COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**
koninginnegracht 64 - tel. 60.88.10 - telex 31045
postbus 1860 - 's - gravenhage





TRANSITRON DIODES.

Behalve de bekende zenerdiode series BZY 88 en IN 746A, omvat ons voorraadprogramma ondermeer gelijkrichters als de series IN 4001 (epoxy) en IN 4384 (glas), siliciumdiodes IN 4148 (IN 914) en tevens diverse types germanium-diodes.

electronische componenten

VEKANO N.V.

informatie-adres voor de Benelux van

Transitron

DAALAKKERSWEG 2
EINDHOVEN
TEL. 040-433584

KERKSTRAAT 25
ANTWERPEN
TEL. 03-367510

Industrieel distributeur voor Transitron Benelux

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 330 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 1 M Ω	3,65	10,2

1% - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer,

In ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstande uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 10 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44* — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijd den, een unieke combinatie, ook voor U!!!



TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.
BRENGT ISOLATIE-VERSTERKER
VOOR MEDISCHE TOEPASSINGEN TYPE TD200

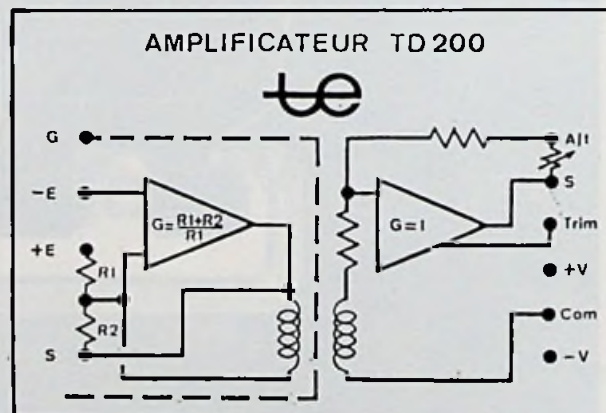
Beschermt de patiënt tegen lekstromen en pulsen tot 25 kV (ECG en EEG-toepassingen)

Specificaties:

Input-output isolatie : 1.000.000 M Ω
CMR : 120 dB (50 Hz)
CMV : 5000 V
Patient safety current: < 1 μ A.
Frequentiebereik : DC tot 10 kHz (FP)
Versterking : 1 tot 100x

Deze versterker bevat een zgn. ferromagnetische koppeling tussen de ingangs- en uitgangstrap (patent Tranchant).

Vraag prijs en levertijd aan:



TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

17, Rue de Wand
1020 — Brussel

Tel. 0932/2791238 (vanuit Holland).

HET NIEUWE GEZICHT VAN TELEQUIPMENT

D67

DUBBELSTRAALS SCOOP
BANDBREEDTE 25 MHz
SIGNAAL- EN TIJDBASISVERTRAGING
NAUWKEURIGHEID 3%
GEVOELIGHEID 10 mV

EN DAT ALLES VOOR

f 3.310,-

Dit is de D67 Dubbelstraals scoop, één van de types uit de nieuwe TELEQUIPMENT generatie. Een scoop die u enorm veel biedt tegen een prijs die aanmerkelijk lager ligt dan die van vergelijkbare types.

Maar er is nog meer dan de al genoemde reeks van specificaties. De D67 heeft nog meer kenmerken die in een laaggeprijsde scoop niet vaak voorkomen, zoals gereguleerde voedingsspanningen, FET-ingangen voor een minimale verticale drift, volledige transistorisering voor maximale betrouwbaarheid en die transistoren zijn dan ook nog op voetjes gemonteerd voor snel servicewerk.

De rechthoekige 8 x 10 cm beeldbuis heeft een 10 kV naversnellingsspanning voor een heldere weergave.

TELEQUIPMENT



Een breed tijdbasisbereik van 2 sec/cm tot 0.2 usec/cm (40 nsec met x 5 magnifier), een vertraagde tijdbasis, een nauwkeurigheid van 3% en een stijgtijd van 14 nsec maken de D67 tot een ideaal instrument voor het snel analyseren van pulstreinen, tot een ideale scoop ook voor TV service, want de D67 triggert op TV raster- en lijn-frequenties.

Wilt u nog meer informatie? Vul dan onderstaande coupon in en we zenden u graag uitvoerige documentatie en dat geldt ook voor andere TELEQUIPMENT produkten.

TELEQUIPMENT



een programma van

TEKTRONIX

HOLLAND N.V.

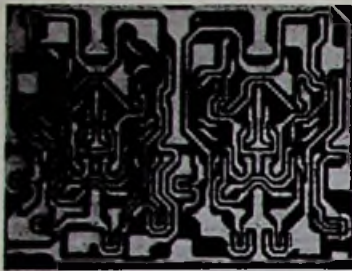
VERKOOPKANTOOR VOORSCHOTEN
LEIDSEWEG 16 - TEL. 01717-6946 - POSTBUS 39

RADIO ELECTRONICA 1971 No. 19

Coupon

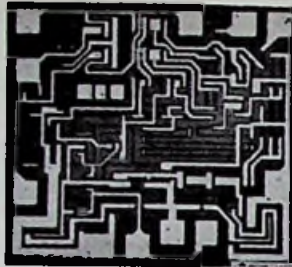
- Zend mij uitvoerige documentatie van TELEQUIPMENT D67.
- Neem mijn naam en adres op in uw adres-systeem voor regelmatige toezending van TELEQUIPMENT documentatie.

Naam
Adres
Plaats



DIGITALE CHIPS

74 en 74H serie: complete reeks van standaard circuits, high-speed circuits en complexe functies. TTL logica voor al Uw digitale systemen. Worden geleverd in speciale plastic verpakking.



LINEAIRE IC CHIPS

Op amp.chips met hoge versterking die als integrators, someer-versterkers en als versterkers waarvan de parameters afhankelijk zijn van de externe terugkoppel componenten gebruikt kunnen worden. Een duidelijke verbetering van de prijs/kwaliteit verhouding.



TRANSISTOR CHIPS

Laag vermogen chips (10 tot 60 mA) en vermogenschips (0,5 tot 30mA). Uitstekende kwaliteit voor redelijke prijzen. Silicium-planar-epitaxial transistoren. 100% DC probe getest. Gegarandeerde LTPD van 10%.



KERMISCHE CHIPS CONDENSATOREN

Zowel Monolytische, als Single Wafer Chips in een buitengewoon grote selectie van capaciteitswaarden en temperatuurcodes, maken het U eenvoudig om aan Uw budget- en technische eisen voor dikke-film hibride schakelingen te voldoen.



TENTAAL CONDENSATOREN

TANOX® Beam-Leaded, dunnefilm tantaal condensatoren en DOMINO® ingegoten droge TANTALEX® condensatoren bieden een ruime keuze aan capaciteitswaarden en hebben uitgelezen mechanische- en elektrische eigenschappen. Geschikt voor assemblage technieken zoals gebruikt bij chips voor actieve onderdelen.



METANET WEERSTAND CHIPS

Edel-metaal precisie chip-weerstanden, gemaakt volgens Uw eisen. Verkrijgbaar als netwerken of losse weerstanden.

Bijna alles voor Uw Hibride schakelingen

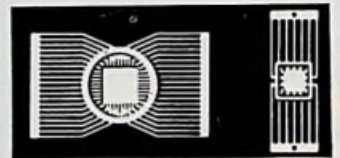
Omdat Sprague Electric meer typen chips en behuizingen maakt dan wie dan ook, staat onze enorme ervaring op dit gebied er garant voor, dat ze goed gemaakt zijn.

Stuurt U gewoon even onderstaande bon ingevuld op om specifieke technische gegevens te ontvangen van de produkten waarin U geïnteresseerd bent.



ALUMINA SUBSTRATEN

Alumina substraten met of zonder gaatjes volgens de tekening van de klant. De hoge kwaliteitsstandaard van de Alumina substraten is gebaseerd op de grote ervaring van Sprague in de technologie van keramische en elektronische componenten.



BEHUIZINGEN

Hermetisch gesloten behuizingen van elk formaat zijn op voorraad. Van 3/16" tot 1" vierkant. Radiale en insteek typen met een basismateriaal van glas, keramiek, metaal of gemetalliseerd keramiek.

INELCO HOLLAND N.V.
Divisie Elektronica
Postbus 7815, Weerdestein 205
Amsterdam-Buitenveldert

Assemblage Gereedschap	Weerstand Chips
Behuizingen	Digitale Chips
Alumina Substraten	Lineaire IC Chips
Tantaal Condensatoren	Transistor Chips
Keramische Chip Condensatoren	

Naam

Functie

Bedrijf

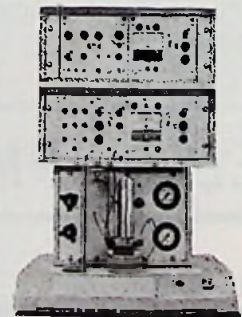
Adres

7/71 HT

Woonplaats

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY



ASSAMBLAGE GEREEDSCHAP

De meest moderne industriële uitrusting, die verkrijgbaar is wordt gemaakt door Sprague.

Interkama 1971 met nieuw gezicht

door dr. Fritz L. Reuther,
president van de Interkama '71

Het vijfde internationale congres met de tentoonstelling voor meettechniek en automatisering, de Interkama '71, vindt plaats in een tijd, waarin onze economische situatie - meer dan vroeger nog - dwingt tot rationalisering en automatisering. Deze opgave is weliswaar niet geheel nieuw, maar wordt in het bijzonder door de trend van de conjuncturele ontwikkeling geaccentueerd. Wetenschapsmensen, ingenieurs en technici uit alle geledingen van de automatiseringstechniek komen tussen de 14e en 20e oktober in Düsseldorf bijeen, om nieuwe ontwikkelingen qua technische vooruitgang en economische efficiency te onderkennen, om op het gebied van de jongste ontwikkelingen van meet-, regel- en automatiseringstechniek realiseerbare en al gerealiseerde methoden te presenteren en om tenslotte in speciale cursussen de laatste en actueelste informatie voor toepassing van deze techniek te vernemen en te verwerken.

Door de ideale combinatie van wetenschappelijk congres, omvangrijke vakbeurs en informatieve cursussen biedt de Interkama informatie in optima forma; ze is een forum der wetenschap, trefpunt voor de vakwereld en oriëntatiepunt over de huidige stand der techniek voor planners, fabrikanten en gebruikers.

Uitwisseling van ervaring, de enge verbinding van theorie en praktijk en de daaruit resulterende inzichten en ontwikkelingsprocessen zijn sinds de oprichting van deze manifestatie kenmerkend geworden. Van de eerste Interkama in 1957 tot op dit moment ligt, gemeten naar de snelle vooruitgang van de techniek in deze jaren, een lange weg.

Op de eerste Europese tentoonstelling voor meet- en regeltechniek stond nog duidelijk het belang en de mogelijkheden in de chemische industrie op de voorgrond. De procestechiek was hier het verst in de automatisering gevorderd. De verdere ontwikkeling maakte toen duidelijk, hoe de inhoud en de omvang van de manifestatie zich zou uitbreiden tot methodische en fabricagetechnische processen van andere industrieën en bedrijfstakken. Het werd duidelijk dat de automatiseringstechniek niet in de categorische indeling van een klassieke branchecatalogus past: daarom heeft men de Interkama '71 een nieuw gezicht gegeven.

Als vaktechnisch hooggekwalificeerde presentatie van de huidige stand der techniek is de vakbeurs nu geherstructureerd. Men volgt daartoe de stappen van een algemeen automatiserings-kringloop, zoals die onafhankelijk van een speciaal toepassingsgebied in de gehele vakwereld wordt erkend. Dat in het tentoonstellingsgedeelte naast fabrikanten ook onderzoekingsinstituten staan, hoort eveneens tot het nieuwe gezicht van de Interkama. De presentatie van deze instellingen werd ruimtelijk gezien gecombineerd met de plannings- en systeemgeoriënteerde inzendingen. Terwijl het tentoonstellingsgedeelte met haar instrumenten, apparatuur en systemen de laatste (huidige) trap van ontwikkeling weergeeft, leiden de voordrachten over wetenschap en techniek alswel de ter discussie-stelling daarvan de toekomstige ontwikkeling in. Door de communicatieve concentratie, zowel plaatselijk als in tijd, ontstaat een interessante wisselwerking tussen congres en vakbeurs. Terugziend kan men zeggen, dat het thema van het congres een afspiegeling is van de inhoud van de komende vakbeurs. Doordat het hier is gelukt en steeds weer lukt om de voorspelbare toekomst aan de zeker beheerste tegenwoordige tijd te toetsen, heeft de Interkama een bijzondere informatiewaarde.

Zo staan heden de methoden voor analyse en synthese van automatisch werkende systemen in het middelpunt van het congresgebeuren. Systeemtechniek en automatisering van complexe industriële vaardigheden vormen het zwaartepunt van het congres. Afzonderlijke onderwerpen zijn computergestuurde planning van installaties, constructieproblemen van geïntegreerde systemen, mens-machine synergie, automatisering in onderzoek en laboratorium en dergelijke. Een nieuwe hoofdgroep op de beurs is de groep „planning, uitvoering en instandhouding voor de automatisering“, die al rekening houdt met de praktische vorderingen in deze richting.

Kwartskristalgestuurde armbandhorloges

Arctos Philipp Weber KG en horlogefabrikant Junghans introduceerden op de Hannover Messe zelfontwikkelde kwartshorloges. Het genoegen, met kwartsprecisie bij de tijd te zijn kost u bij Arctos tussen 500 en 700 gulden, bij Junghans tussen 700 en 900 gulden.

Het kwartskristal voor de Arctos-horloges komt bij Siemens vandaan; het werkt met een oscillatiefrequentie van 16 384 Hz en een frequentie-afwijking $d.f.f.$ van $-0.61.10^{-6}$ bij een nominale temperatuur van $+28,5^{\circ}\text{C}$. Als bedrijfstemperatuurbereik voor het kwartskristal wordt $+5$ tot $+45^{\circ}\text{C}$ opgegeven.

Bij nominale omstandigheden is een maximale afwijking van ± 40 s/jaar te verwachten. De kwartsfrequentie wordt door twee delertrappen, opgebouwd uit bipolaire geïntegreerde schakelingen van het type SAJ 160 (ITT Intermetall) tot een frequentie van 1 Hz gedeeld. Een elektromechanische omzetter verzorgt samen met acht bewegende delen de aandrijving van de wijzers.

Energiebron is een platte knoopp batterij van het type Mallory WD 5, die aan het onderdekseel is aangebracht. De batterij heeft een nominale spanning van 1,35 V en een capaciteit van 230 mAh. Daar het verbruik slechts ongeveer $15 \mu\text{A}$ bedraagt is de levensduur ongeveer 638 dagen; de gangreserve wordt op ongeveer 18 maanden gesteld.

Ondanks het volumineuse kwartskristal zijn de afmetingen van het horloge slechts 29 mm in diameter en 5 mm in de hoogte. Junghans is belangrijk zuiniger met technische gegevens, van de kwartsoscillator is alleen bekend dat de frequentie 8 kHz bedraagt, zodat het in belangrijke mate groter moet zijn dan dat van Arctos. De fabrikant verzwijgt wie de kwartsleverancier is en wat het stabiliteits- en temperatuurgedrag is.

De bedrijfstemperatuur zou echter lager dan 0°C beginnen. De bipolaire delers betreft Junghans van Intersil uit de USA.

Het stroomverbruik van dit horloge bedraagt gemiddeld $15 \mu\text{A}$, een speciale batterij of een bepaalde fabrikant wordt niet genoemd.

Ondanks het 8 kHz-kwartskristal zouden de afmetingen de 30 mm diameter en 6 mm hoogte niet overschrijden.

Optisch elektronische componenten

AEG-Telefunken heeft een foto-elektrisch schakel element, BPX 28, uitgebracht dat kan worden gebruikt als zeer gevoelige fototransistor en in het bijzonder geschikt is voor sturing van een relais.

Het element, opgebouwd uit een 2×2 mm groot foto-element met een silicium-NPN-epitaxiaal-planar-transistor en twee beveiligende dioden, is ondergebracht in een behuizing gelijkend op de TO 5. Een diode, welke ervoor zorgt dat de drempelspanning

van de siliciumtransistor, ook bij geringe belichting, wordt bereikt, voert in bedrijf een stroom van ongeveer 1 mA.

Enige kenmerken bij een omgevingstemperatuur van 25°C zijn: collectorstroom $0.01 \mu\text{A}$; collectorstroom bij 0,1 klx $0,7 \text{ mA}$ en bij 1 klx 8 mA ; fotogevoeligheid $8 \mu\text{A/lx}$; openingshoek 90° . De aanlooptijd is $3,5 \mu\text{s}$ en de afvaltijd $5 \mu\text{s}$.

De BPX 37, een zuster van de BPX 28, is ondergebracht in een behuizing gelijkend op de TO 18 met een sterk focuserende lens. De openingshoek bedraagt 10° . De collector-basis diode van de transistor heeft de functie van een fotodiode waarvan de door het licht gestuurde sperstroom door de transistor wordt versterkt. Bij de BPX 37 is de collectorstroom 10 nA en de collectorstroom bij 1 klx 6 mA , terwijl de fotogevoeligheid $6 \mu\text{A/lx}$ bedraagt. De aanloop- en afvaltijd, die korter wordt naargelang de belastingweerstand kleiner en de hoogte van de amplitude van het licht groter wordt, is $4,5 \mu\text{s}$.

Zeekabel Europa-Canada met 1840 kanalen

Tussen Widemouth Bay in Cornwall (Engeland) en nabij Halifax op Nieuw Schotland (Canada) zal de Standard Telephones and Cables Ltd, een dochteronderneming van SEL in het multinationale ITT-verband, een diepzeekabel van meer dan 5000 km lengte leggen en begin 1974 in gebruik nemen.

De opdracht met een waarde van 53 miljoen dollar werd daartoe gegeven door het British Post Office en de Canadian Overseas Telecommunications Corp.

De genoemde kabel, CANTAT II, verhoogt met 1840 spraakkkanalen de capaciteit van de zeven huidige kabels in de (Noord)Atlantische Oceaan met meer dan het dubbele. Het



De Engelse Queen's Award for Industry 1971 voor technologische vernieuwing ging dit jaar onder meer naar Decca Radar Ltd. voor haar nieuwe RM916 solid-state radar. Deze radarininstallatie is voorzien van een 1,8 m brede antenne bestaande uit de zend-ontvanger en reflector en een „relative motion” weergave-eenheid met 9” buis.

De Queen's Award had betrekking op een aantal elektronische snuffjes zoals de solid-state oscillator met step recovery diode, de solid-state modulator, de automatische afstemming en de toepassing van een logaritmische ontvanger.

De antenne kan in een mast of aan dek worden opgesteld, de antenne-eenheid kan op verschillende manieren worden gemonteerd en de weergave-eenheid kan in elk van de vijf mogelijke standen worden geplaatst.

hoge kanaalgetal vraagt een transmissiebandbreedte van 14 MHz en de toepassing van 455 tussenversterkers met onderlinge afstanden van ongeveer 11 km.

Producties van het National Theatre in de huiskamer

Als resultaat van een overeenkomst, die dezer dagen tussen Associated Television en het Britse National Theatre is gesloten, zullen de producties van het toneelgezelschap in huiskamers over de gehele wereld te zien zijn.

De overeenkomst is gesloten tussen de pas opgerichte Video Cassette Company en het Nationale Theater. De voornaamste producties van dit toneelgezelschap zullen op videocassettes worden opgenomen.

De eerste productie in de serie welke op videocassettes zal worden opgenomen, zal in de loop van het jaar in Elstree, Zuid-Engeland worden verfilmd. De cassettes zullen vooreerst in de Verenigde Staten worden uitgebracht, via het net van ABC. Later zullen zij ook in andere landen te verkrijgen zijn. (LPS)

Metten van halfgeleider warmte-weerstand

Silitron brengt een warmte-weerstand-analysator op de markt. Met deze analyser, de TR-1A, kan snel en zonder destructie de warmte-weerstand tussen het halfgeleidermateriaal van dioden en transistoren en hun behuizing worden gemeten.

Hier toe wordt het te meten element verwarmd, waarbij de spanningsval aan de sperlaag om de 4 ms wordt gemeten. Deze spanningsval is voor silicium en germanium proportioneel met de temperatuur en wel $2 \text{ V}^{\circ}\text{C}$. De proportionaliteit is een maat voor de temperatuur aan de sperlaag.

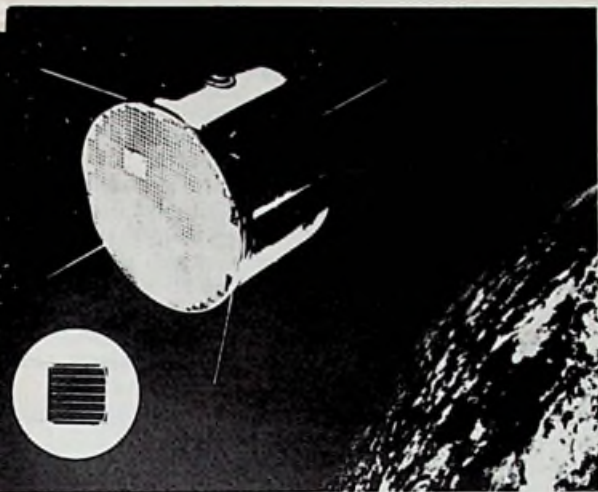
De gemeten waarden worden met een oscilloscoop zichtbaar gemaakt en geven, met elkaar verbonden, de verwarmingskromme van de sperlaag. Uit de verwarmingsstemperatuur en de verkregen kromme is de warmte-weerstand te berekenen. De meettijd is instelbaar van 250 ms tot 2 s.

Warmtegeleidende pasta

De warmtegeleidende Siliconenpasta Ecotherm TC-4 wordt door Emerson & Cumming op de Duitse markt gebracht. De witte, dikvloeiende pasta bevat vele inerte metaaloxiden. De specifieke weerstand bedraagt $10^5 \Omega/\text{cm}$, de doorslagvastheid is 10 kV/mm , terwijl de warmtegeleidingscoëfficiënt $1,12 \text{ kcal/m.h.}^{\circ}\text{C}$ bedraagt.

Door de hoge specifieke weerstand kan het materiaal ook worden gebruikt in de buurt van soldeerplaatsen. Het verhardt niet en verloopt zelfs niet wanneer het gedurende lange tijd tot 200°C wordt verwarmd.

transparante, geleidende lagen



De doelstellingen van de ruimtevaart leiden tot een continue verregaande ontwikkeling van moderne technologieën. In het Philips Forschungslaboratorium te Aken werd door H. Köstlin voor een Duits satellietproject een oppervlaktelaag ontwikkeld die niet alleen elektrisch geleidend is, maar ook het zonlicht bijna onverzwakt doorlaat.

Wetenschappelijke satellieten hebben vaak tot taak de in de ruimte aanwezige elektrische velden en veldgradiënten te meten of de ionen- en elektronendichtheid en hun energieverdelingen te bepalen. Deze metingen kunnen worden gestoord, doordat delen van het satellietoppervlak zich elektrisch opladen. Vooral bij het oppervlak van de zonnecel treedt dit verschijnsel gemakkelijk op. Om dit te vermijden werden genoemde lagen ontwikkeld.

De zonnecel verzorgt de elektrische-energievoorziening van de satelliet door directe omzetting van zonnestraaling in elektrisch vermogen. Zo'n batterij bestaat uit een groot aantal in serie geschakelde halfgeleiderfoto-elementen, de zogenoemde zonnecellen, die naast elkaar geplaatst een groot deel van het satellietoppervlak beslaan. Onder invloed van de zonnestraaling ontstaan in zo'n batterij, dicht aan het oppervlak van de satelliet, spanningen van enkele tientallen volt.

Iedere cel is afgedekt met een - elektrisch niet geleidend - glasplaatje. Hierop kunnen de in de ruimte aanwezige ionen en elektronen een opeenhoping van elektrische ladingen doen ontstaan. De aldus gevormde oppervlaktepotentialen zijn afhankelijk van de stand van de satelliet t.o.v. zijn vliegrichting.

Deze effecten worden vermeden wanneer het oppervlak van elk afdekplaatje van een zonnecel elektrisch geleidend is en verbonden met het metalen buitenoppervlak van de satelliet. Hiervoor zorgt de in het Philips laboratorium te Aken ontwikkelde bekleding van de afdekplaatjes. Zij voldoen tegelijkertijd aan de essentiële nevenvoorwaarde, dat zij de zonnestraaling maximaal met slechts 2% mogen verzwakken. Het is een metaaloxidelag, die door middel van pyrolyse, d.w.z. door thermische ontleiding van een uitgangsverbinding, onmiddellijk op het substraat, hier dus op het afdekplaatje, is aangebracht. Deze laag is uiterst dun, zodat het verlies aan transparantie als gevolg van reflectie, ondanks de zeer hoge brekingsindex van het afdekplaatje, zeer laag kan worden gehouden. Door een betrekkelijk zware dotering van de laag wordt het vereiste elektrische geleidingsvermogen verkregen. De contactering en het elektrische doorverbinden van de deklaag kan d.m.v. ultrasoon lassen geschieden.

Zoals bij het ontwerp van satellieten aan de eis van „magnetische reinheid“ wordt voldaan door gebruik van geschikte grondstoffen, zo kan nu ook aan de eis van een „uniforme, elektrische oppervlaktepotential“ worden voldaan door de glasoppervlakken van de satelliet met dit materiaal te bekleden.

Het ligt voor de hand, dat dergelijke, visueel nauwelijks waarneembare, geleidende lagen ook voor andere toepassingsgebieden - bijvoorbeeld als elektrode voor opto-elektronische bouwlementen - van belang kunnen zijn.

Foto's: Dornier System GmbH en Philips.

De hier beschreven werkzaamheden werden uitgevoerd in opdracht van de „Bundesminister für Bildung und Wissenschaft der Bundesrepublik Deutschland“.

Taxibedrijf maakt gebruik van onhoorbaar alarm bij overvallen en andere noodsituaties

Een onafhankelijk taxibedrijf in New York is het eerste in de Verenigde Staten, dat een nieuw systeem van RCA in gebruik neemt, waarmee langs hoogfrequente weg een onhoorbaar alarmsignaal wordt gegeven naar de taxicentrale, zulks in geval van een gewapend overval of andere noodsituaties.

Door een knop te drukken, zendt de chauffeur een alarmsignaal uit, zonder dat de passagier iets kan merken. De centrale-apparatuur waarschuwt daarop onmiddellijk de politie of andere taxi's van het bedrijf, die in de omgeving van de bedreigde wagen zijn. Vooraf controleert de apparatuur nog even de laatstelijk gemelde verblijfplaats van de taxi in nood.

Het alarmsysteem is een deel van een bilateraal werkend RCA-systeem, waarmee berichten in code of in gesproken woord kunnen worden overgebracht. Drukt de chauffeur de toets in, dan levert de centrale-apparatuur onmiddellijk een strook papier, waarop het identificatienummer van de betreffende taxi wordt gedrukt, alsook de tijd waarop de oproep binnenkwam. Vervolgens begint ook een belsysteem te werken als extra attentiesignaal.

Afgezien van noodsituaties kan het systeem ook worden gebruikt om via codeberichten de taxi naar een plek te dirigeren, waar een passagier staat te wachten. Omgekeerd kan de chauffeur melden dat hij „Jeeg“ is en klaar staat voor de volgende klant. Ook hierbij is het bedienen van een druktoets voldoende, waarbij op dezelfde wijze als hiervoor toegelicht werd, de strook met de taxi-identificatie verschijnt. Alle binnenkomende berichten worden door een tijdsklok met een precisie van een tiende seconde geregistreerd, zodat meldingen van diverse chauffeurs op ongeveer hetzelfde tijdstip in de juiste volgorde kunnen worden afgewikkeld.

Het RCA-systeem wordt VOICE-PLUS genoemd vanwege zijn bilateraal karakter. Na elke oproep zendt de centrale een ander signaal uit, dat op het instrumentenbord van de wagen een lamp doet oplichten, ten teken dat men het begrepen heeft. Dit gehele proces duurt iets meer dan een seconde!

De nieuwe apparatuur werd onlangs voor de politie gedemonstreerd. Omdat nu in code diverse berichten kunnen worden verwerkt, waarvoor men tot nu toe uitsluitend op herkenbare spraak was aangewezen, had deze instantie de grootste belangstelling.



Beurskoersen hebben meestal maar een kort leven en snelle informatie over de jongste verandering kan voor beursmakelaars en speculanten van grote betekenis zijn bij het maken van winst of verlies.

De Verenigde Wirtschaftsdiensten (VWD) in de BRD levert de klant al jarenlang de koersontwikkeling per tikkerdienst via een telex op zijn bureau.

Het nieuwste informatiemedium voor het in beleggingen geïnteresseerde publiek is door AEG-Telefunken samen met VWD ontwikkeld. Deze optische en elektronische gestuurde koerswijzer geeft zonder tijdverlies de noteringen van binnen- en buitenlandse beursen.

SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



Regeling tijdsduur multivibrator

C. Van den Bossche
Hekelgem - België

De tijdsduur van een monostabiele multivibrator is, over het algemeen, eenvoudig te regelen door de oplaadweerstand met een factor 10 te variëren. Moeilijker wordt het echter, wanneer een zeer korte impulsduur wordt gewenst, bv. 0,1 μ s. De meest courante typen transistoren (bv. BC172, BC109 enz.) komen minder in aanmerking, omdat ze niet snel genoeg de opgestapelde ladingen in hun basis kunnen afvoeren, zodat het gebruik van snelle schakeltransistoren niet is te vermijden. Deze hebben echter het nadeel, dat hun versterking heel wat lager is dan bv. die van een BC109, zodat, wanneer we R (fig. 1) regelen tot $10 \times R_{\min}$, TS2 niet meer in verzadiging komt en dus van een normale werking geen sprake meer is. Dit kan voorkomen worden, door een derde transistor te gebruiken (fig. 2). Voor deze schakeling geldt, in het ideale geval: ($I_{be} = 0V$, $R_4 = \infty$):

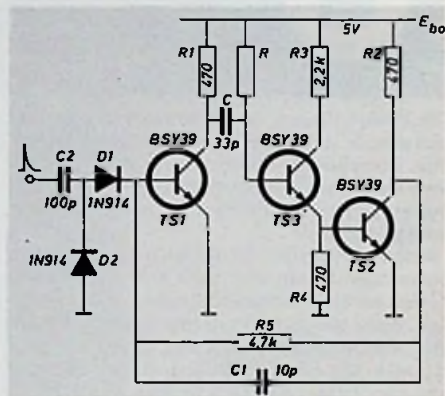
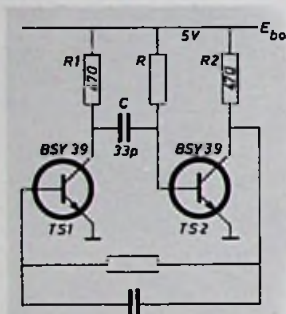


Fig. 2.
 $R = 4,7 \text{ k}\Omega + \text{potmeter } 100 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = 2,2 \text{ k}\Omega \text{ i.p.v. } 470\Omega$
 $T_{\min} = 0,1 \mu\text{s}$, $T_{\max} = 2 \mu\text{s}$
 $E_{bo} = 5 \text{ V}$.



$$I_{b3} = \frac{E_{bo}}{R} \quad I_{E3} \approx \frac{hfe E_{bo}}{R} \approx I_{B2}$$

I_{E3} kan echter nooit groter worden dan:

$$\frac{E_{bo}}{R_3} + \frac{E_{bo}}{R} \quad \text{zodat door een}$$

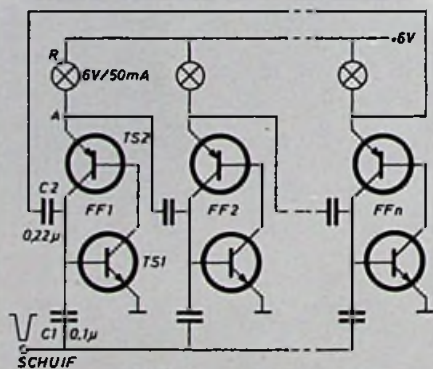
gepaste keuze van R_3 , een te grote stroom in TS3 en dus ook in TS2, vermeden wordt. Besluit: geldt voor een monostabiele multivibrator als voorwaarde voor normale werking, dat: $R \leq hfe_2 R_2$, dan geldt voor de schakeling met drie transistoren de voorwaarde: $R \leq hfe_2 hfe_3 R_2$. Daar R_{\min} dezelfde waarde mag blijven behouden, betekent dit, dat de verhouding $\frac{T_{\max}}{T_{\min}}$ een factor hfe_3 groter wordt.

Paul Notredame
Oostende - België

PNPN-Lichtreclame

De schakeling vormt in principe een digitaal ringregister (en kan dan ook als zodanig worden gebruikt.) Zoals men weet, bestaat een schuifregister uit een aantal flip-flops (FF) die bij het aanleggen van een „schuif” impuls, hun informatie aan de volgende FF doorgeven. Door een „spitsvondige” FF te gebruiken, kan de schakeling sterk worden vereenvoudigd. Bovendien kan, zonder bijkomende stuurtransistor, een lampje worden aangesloten voor uitlezing.

De FF bestaat uit transistoren TS1 en TS2. De werking is als volgt: is TS1 afgeknepen, dan kan ook TS2 geen stroom trekken. Door R vloeit



Schakeling PNP-ringregister TS1-Si NPN (bijv.: BC107) TS2-Si PNP (bijv.: BC177)

geen stroom. Legt men aan de basis van TS1 een positieve impuls aan, dat gaat TS1 geleiden, waardoor ook TS2 in geleiding komt. Er ontstaat een lawine-effect, waardoor TS1 en TS2 in verzadiging komen en blijven. De spanning op punt A is dan praktisch nul. Neemt men voor R een lampje, dan gaat dit branden. We verkrijgen dus een echte SR-flip-flop (set-reset). Het „resetten” (uitschakelen) gebeurt door het aanleggen van een negatieve impuls aan de basis van TS1 (of een positieve impuls op de basis van TS2!). De werking van het ringregister is nu als volgt: stel, dat FF1 in geleiding is. We leggen een triggerimpuls

aan (bijv. afkomstig van een multivibrator of van een 2e ringregister) waardoor FF1 spert. De spanning op punt A vertoont een positieve sprong, zodat FF2 nu onderhevig is aan twee invloeden:

- de negatieve triggerimpuls, die we hebben aangelegd
 - de positieve impuls, afkomstig van de vorige FF.
- Zorgen we er nu voor, dat C2 groter is dan C1, dan zal de 2e invloed overheersen: de 2e FF komt in geleiding. De informatie van FF1 is opgeschoven naar FF2. Door de laatste FF (FFn) te verbinden met de eerste, kunnen we de informatie (het brandend lampje!) doen „rondlopen”. De waarde van C1 en C2 hangt af van R. Voor een 6 V-50 mA lampje zijn de waarden bij het schema aangegeven. Gebruik van andere lampjes (bijv. sterkere) is zeer goed mogelijk, mits aanpassing der C's (en eventueel gebruik van semi-vermogenstransistoren). De C's moeten groter worden gekozen de stroom door de FF groter wordt (dus naarmate R kleiner). Het aantal „cellen” is theoretisch onbeperkt. Het stroomverbruik is dat van het brandend lampje (of de som van de stromen van de brandende lampjes:

er kunnen meerdere lampjes tegelijk branden, alleen geen twee opeenvolgende). De overige cellen zijn volledig stroomloos, wat i.v.m. het stroomverbruik natuurlijk zeer gunstig is.

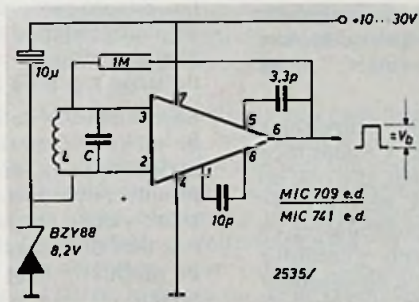
Enkele toepassingen:

- „levende” lichtreclame. Met slechts 3 cellen en een impulsfrequentie van ca. 4 Hz, verkrijgt men reeds een aardige „blikvanger”. De impulsfrequentie kan natuurlijk volledig willekeurig worden gekozen.
- met 10 cellen kan men een tienteller maken, met directe uitlezing (de lampjes verlichten dan achtereenvolgens de cijfers 0 - 1 - 2 enz.). Door het ontbreken van decoder- en stuurschakelingen, is de prijs van zo'n tienteller met uitlezing zeer laag. Aansluiten van een volgende decade gebeurt eenvoudig door de impuls-ingang aan de uitgang (punt A) van de 9e FF aan te sluiten.
- twaalf-teller voor het maken van een digitale klok („uurwijzer”).

L. De Ceuster
Oostakker - België

Frequentiestabiele blokgolfgenerator

Met een operationele versterker zoals de 709, is een eenvoudige, maar ook zeer stabiele blokgolfgenerator te maken. Er zijn veel variaties op dit schema mogelijk. Het kan echter gebeuren, dat de schakeling niet wil starten, vandaar een elco en zenerdiode om een „schok” op de ingang te geven. De spoel en condensator zijn niet kritisch. Eventueel kan de weerstand van 1 MΩ worden aangepast.



De frequentie wordt alleen bepaald door L en C, omdat de ingangscapaciteit van een op. versterker klein is. Frequentie compensatie is opgegeven van de 709. Bij een 741 is deze overbodig.

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan. Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,—, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,— in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

WAAR HET OM GAAT:

- 1e. Verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. De uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. Ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

Elektronica en milieuproblemen

Op uitnodiging van Funkschau ter gelegenheid van de uitreiking van de jaarlijkse Funkschau auteursprijs, heeft prof. dr. H. B. G. Casimir zaterdag 28 augustus op de Funkausstellung in Berlijn een voordracht gehouden over de elektronica en milieuproblemen.

Ervan uitgaande, dat de grote industrie nooit „algemeen bemind” is geweest bij de publieke opinie, kan men toch stellen, dat de kritiek zich tegenwoordig niet zozeer richt op de verhoudingen binnen het bedrijf („uitbuiting van de arbeiders”), als wel op de industrie als zodanig, vanwege de milieuverontreiniging door industriële processen en produkten, vanwege de ontwrichting van ons milieu door een overvloed van produkten, die niet werkelijk een bijdrage leveren tot het menselijk geluk of de menselijke waardigheid; een onverantwoord snel verbruik van alle bestaande grondstoffen – en ten slotte, dit alles tegen de achtergrond van een mogelijke alles vernietigende oorlog, waarvoor de middelen verschafte worden door de industrie.

De genoemde problemen zijn niet nieuw, ze hebben echter door de snelle groei van de bevolking en door stijgende produktiviteit zó'n omvang gekregen dat men ze niet meer ontlopen kan. „Niet alleen de wereldreserves aan grondstoffen, ook de wereldreserves aan natuurgebieden, aan eenzaamheid en ‚afstand’ worden steeds geringer,” aldus prof. Casimir.

Zonder nu de elektronische industrie als „engelreine onschuld” te willen voorstellen, bracht prof. Casimir toch enige aspecten van deze industrie naar voren, die ook op langere termijn wenselijk lijken, namelijk zeer geringe milieuverontreiniging, gering verbruik van grondstoffen en het feit, dat de elektronische industrie een wezenlijke bijdrage kan leveren om in een dichtbevolkte en daardoor verregaand door techniek beheerste wereld, acceptabele levensomstandigheden te creëren.

Toekomstindustrie

Voor wat de milieuverontreiniging betreft kan ik kort zijn, aldus prof. Casimir. Een elektronische industrie produceert, in vergelijking met een grote chemische industrie, slechts weinig rook en afval. Daarmee is niet gezegd dat de elektronische industrie niet op haar tellen moet passen – ook zij heeft fouten gemaakt en een strenge controle is op haar plaats. Maar om hier milieuverontreiniging te voorkomen, kan men volstaan met een juiste organisatie en arbeidsdiscipline; er zijn geen grote financiële offers of technische voorzieningen nodig. Dit in schijnbare tegenstelling tot de chemische industrie – schijnbaar, want zoals de achturige werkdag destijds een spectaculaire vergroting van de arbeidsproduktiviteit bracht in plaats van de gevreesde daling ervan, zo zal men, naar mijn overtuiging, in de toekomst de nauwkeurige beheersing van het afvalprobleem als economisch voordelig beschouwen. De elektronische industrie is eigenlijk nu al een toekomstindustrie, aldus prof. Casimir.

De grondstoffenbehoefte van de elektronische industrie is gering en in de toekomst valt ook geen snelle stijging van deze behoefte te verwachten. Het grootste elektronische bouwelement is een TV-beeldbuis. De hoeveelheid glas die

daarin zit is gering in vergelijking met de massa glas die als melkflessen en dergelijke in elk gezin wordt gebruikt en waarvan maar een heel klein gedeelte meermalen wordt benut. Zo is ook het opruimen van oude kathodestraalbuisen een heel klein probleem, vergeleken met dat van oude flessen. De miniaturisatie werkt bovendien in de richting van een verminderd grondstoffenverbruik.

Het koperverbruik voor telefoonkabels is nog aanzienlijk, maar draaggolfsystemen en dergelijke zullen deze behoefte sterk kunnen doen verminderen ondanks de groei van de telecommunicatie. Ook de energiebehoefte van de elektronische industrie en haar produkten is gering. De gemiddelde automobilist verbruikt per jaar evenveel energie als er nodig is voor tienduizenden uren televisiekijken.

Voor het meten van lucht- en waterverontreiniging is de elektronica een onontbeerlijk hulpmiddel (bijvoorbeeld de SO₂-opnemers en de recentelijk ontwikkelde meetmethode voor het bepalen van de zuurstofbehoefte van verontreinigd water).

De organisatieproblemen van onze moderne samenleving kunnen niet meer zonder elektronische hulpmiddelen worden opgelost – en hetzelfde geldt voor de communicatie. Zou de videofoon (TV-telefoon) niet kunnen leiden tot een vermindering van het autoverkeer en het gebruik van papier – dit laatste zou meteen een bijdrage betekenen in de strijd tegen de ontbossing.

Sprekend over de elektronische industrie als industrie van de toekomst, merkte prof. Casimir op, dat de mens zijns inziens ook in de toekomst een duidelijke taak in een producerende gemeenschap nodig heeft. En bij de huidige stand van de produktiemiddelen betekent dit, dat de mens ook niet-noodzakelijke dingen moet produceren. Maar deze produktie mag niet leiden tot verontreiniging van het milieu en een uitputting van essentiële grondstoffen. „Perfectionering en miniaturisering bieden hier een uitweg”.

Keerzijde

Ongetwijfeld heeft de elektronica ook haar keerzijde: moderne kernwapens kunnen zonder elektronische besturing niet worden gebruikt; lawaaierige supersonische straaljagers kunnen zonder elektronica niet vliegen; en hoe staat het met de zogenaamde ether-vervuiling? En met de verstoring van de rust door draagbare transistor-radio's? En met de invloed van de massamedia?

Inderdaad, de elektronica kan ten goede of ten kwade worden gebruikt, alhoewel zij op zich zelf neutraal is. Maar alleen hij die de gehele moderne techniek afwijst (zelfs Marcuse ging niet zo ver) en zou willen terugkeren naar een minder dichtbevolkte en primitiever georganiseerde wereld – zal ook de elektronica afwijzen.

En wat de ether-vervuiling betreft: er gebeurt hier in elk geval niets blijvends. Ook de slechtste programma's verklinken en laten geen sporen in de ether na.

„Laten we hopen, dat het streven om het schone en waardevolle in onze cultuur te bewaren en te vermeerderen, steeds meer weerklank zal ondervinden. Dan zal dit streven ook in de elektronische massamedia trouwe dienaars vinden,” zo besloot prof. Casimir zijn voordracht.

Van Nul naar Negen met de Numitron

W. Olthoff



Sinds kort worden door RCA numitron-cijferindicatiebuizen op de markt gebracht, welke zeer aantrekkelijke eigenschappen bezitten. Een numitron is eigenlijk niets anders dan een zevental gloeidraadjes in seven-segment opstelling tegen een donkere achtergrond, welke levens dienst doet als gemeenschappelijke elektrode. Een gloeidraad van dezelfde lengte, opgesplitst in twee delen die een X vormen doet dienst als decimale punt. Het geheel bevindt zich in een glazen omhulling, uitgevoerd als novalbuisje (15 mm cijferhoogte) of 9-pens miniaturbuisje (10 mm cijferhoogte).

Op welke wijze de cijfers worden verkregen toont fig. 1 (a) en (b) hoe bovendien een aantal letters kan worden gevormd. De stroom-spanningskarakteristiek van een enkel gloeidraadje wordt weergegeven in fig. 2.

Men kan zich afvragen waarom de numitron niet veel eerder op de markt is gekomen, gezien de conventionele techniek en een aantal in het oog springende voordelen ten opzichte van neonindicatiebuizen:

- helder wit licht
- toepassing van alle mogelijke kleurfilters
- grote gezichtshoek, want alle cijfers liggen in één vlak
- voeding uit de +5 V IC-voeding
- regelbare lichtsterkte (3,5-5 V)
- laagspannings-decoder-driver
- stuurvermogen ongeveer even klein als van neonindicatoren

Het antwoord is, dat tegenover voordelen meestal nadelen staan welke eerst moeten worden overwonnen.

De voornaamste bezwaren waren:

- de decoderingsmatrix is – hoewel laagspanning – ingewikkelder dan bij neon en moet ook meer stroom kunnen leveren. Door toepassing van een geïntegreerde 7-segment-decoder-driver met voldoende uitgangsvermogen is dit probleem inmiddels opgelost.
- wanneer een ordinaire gloeilamp

plotseling moet gaan voldoen aan professionele eisen voor wat betreft levensduur, schokbestendigheid enz. is daar enig ontwikkelingswerk voor nodig en dit werk moet niet worden onderschat.

Hoewel de numitron met succes zou kunnen worden ingezet als achterlicht voor een bromfiets (een achterlicht met acht lange levens) zou deze toepassing toch weinig eervol zijn.

Om van een gloeilamp een numitron te maken werd nl. het volgende gedaan:

- de gloeidraden zijn zeer fijn gespiraliseerd om doorzakken te voorkomen
- door toepassing van een speciaal behandelde wolframlegering is de werkteperatuur van de gloeidraden 1250 °C in plaats van de bij gloeilampen gebruikelijke 2000 °C. Bij deze betrekkelijk lage temperatuur is de dampspanning vrijwel nul, zodat numitrons op de duur niet zwart worden. Bovendien is de warmteafgifte gering. Een en ander resulteert in een levensduur van 100 000 uur bij 4,5 V, dalend tot 25 000 uur bij 5 V. Een normale gloeilamp wordt meestal voor 1000 uur gegarandeerd.
- voor het bevestigen van de gloeidraden op de ondersteuningen moest een speciale lastechniek worden ontwikkeld.

Nu de numitron er dan eindelijk is,

loont het de moeite om er ook gebruik van te maken. Om enige ervaring op te doen, werd een normale teldecade voorzien van een numitron-uitleiding. Het hoe en waarom zal hierna worden besproken.

BCD naar seven segment

Zoals reeds eerder aangestipt, is de hiervoor benodigde matrix vrij omvangrijk, maar is in geïntegreerde vorm verkrijgbaar als 16-pens dual-in-line IC. De CD2500E van RCA werd speciaal ontworpen voor gebruik in combinatie met de numitron. Voor cijfers wel te verstaan; voor letters zal men zelf iets moeten verzinnen.

Fig. 4 toont de opbouw van de CD2500E. Het is een flinke handvol onderdelen en men spreekt dan ook van medium scale integration (MSI). Een uitdrukking die terecht doet vermoeden dat men later nog veel meer in een IC wil persen.

De ingangen 7, 1, 2 en 6 accepteren binary coded decimal (BCD), in 1-2-4-8-vorm. Met behulp van de nandpoorten en inverters 3 t.e.m. 9 en 27 wordt elk van de vier ingangen omgezet in een hoge en een lage lijn. Deze lijnen sturen de nandpoorten 10 t.e.m. 19, waarvan bij afwezigheid van signaal alle uit-

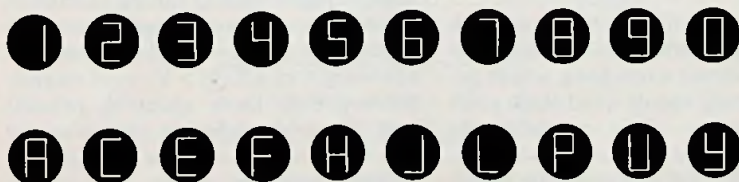


Fig. 1. Mogelijkheden met de numitron.

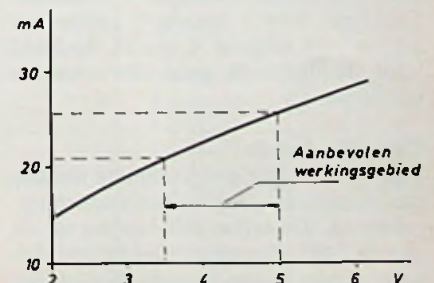


Fig. 2. Stroom-spanningskarakteristiek van een enkel gloeidraadje.

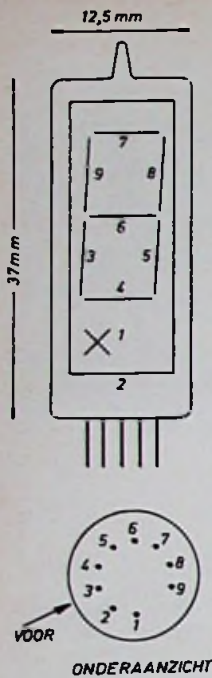


Fig. 3. Aansluitingen van de numitron.

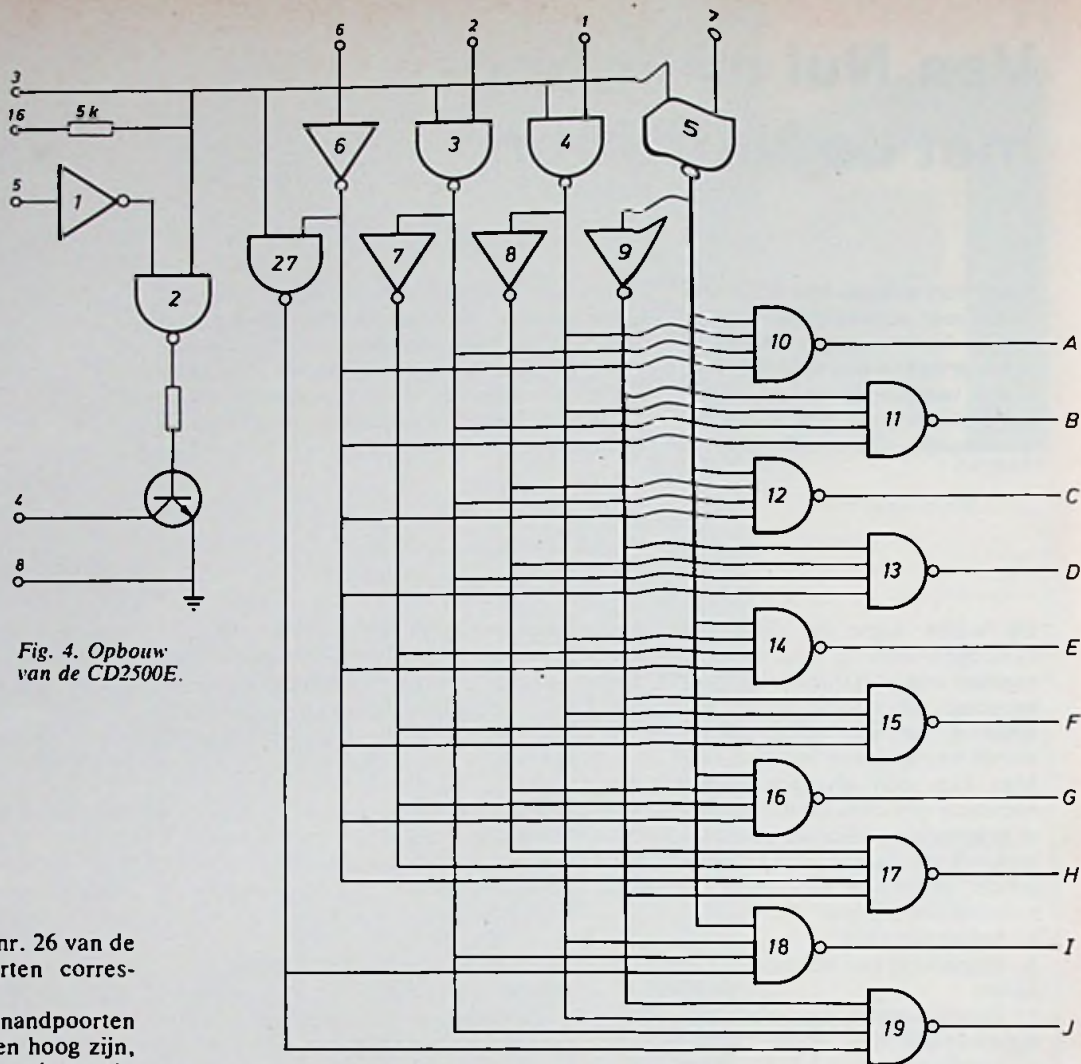


Fig. 4. Opbouw van de CD2500E.

gangen hoog zijn die met nr. 26 van de volgende serie nandpoorten corresponderen.

Dat wil zeggen, dat van de nandpoorten 20 t.e.m. 26, alle uitgangen hoog zijn, behalve die van 26. Alleen uitgang 14 wordt dus niet gestuurd. Wanneer we nu onze blik via fig. 5 naar fig. 3 laten dwalen, dan zien we, dat segment 6 niet brandt en er dus een 0 wordt gelezen. Wanneer men er het geduld voor heeft kan men op dezelfde wijze nagaan, dat sturing van ingang 7 een 1 oplevert, ingang 1 een 2, ingang 2 een 4 en ingang 6 een 8. Ook de andere cijfers van 0 t.e.m. 9 blijken na uitvoerige studie te kloppen. Aarding van punt 3 levert een 8 op en deze aansluiting is bedoeld om, met behulp van een drukknop, alle gloeidraden tegelijk op goede werking te kunnen controleren. De aansluitingen 16 en 8 zijn voor de 5 V voedingspanning, terwijl ingang 5 buiten het matrix om uitgang 4 stuurt, bedoeld voor de decimale punt (DP) van de numitron.

Complete decade

Fig. 5 toont hoe een complete decade met numitron-uitlezings kan worden opgebouwd. De teller zelf bestaat uit de aloude 7490, een tweedeler en een vijfdeeler samen in een 14-pens dual-in-line behuizing. Bij doorverbinding van pen 1 en 12 ontstaat een tiendeler met BCD-

1-2-4-8 uitgangen, waarbij pin 11 de carry geeft naar de volgende decade. Tijdens het tellen wisselen de BCD-uitgangen voortdurend van polariteit; een onduidelijk gerammel dat men liever niet doorgeeft naar de uitlezing. Slechts het telresultaat interesseert ons. Daarom worden de BCD-uitgangen gevoerd naar een 7475, een zogenaamde quad-latch, bestaande uit vier flip-flops. De flip-flops hebben een gezamenlijke klok (pin 4,13), die in de hoogstand de flip-flops de ingangen laat volgen (follow), maar in de laagstand de laatst geziene stand vasthoudt (latch).

De mop is, dat tijdens tellen de klok laag wordt gehouden en alleen wanneer de teller stilstaat even hoog wordt gezet. De uitgang van de quad-latch geeft dan altijd het resultaat van de laatste telling, terwijl na elke nieuwe telling, indien nodig, snel een correctie wordt gegeven. De latch zou eventueel gemist kunnen worden, maar men moet dan

wel na elke telling, gedurende welke de numitron geen zinnig resultaat geeft (alle gloeidraden lichten op), een redelijke display-tijd in acht nemen.

Het uitlezen van de latch geschiedt op de eerder besproken wijze met CD2500E en numitron. Van deze decadetellers kan een groot aantal in cascade worden geschakeld, waarbij de carry van de voorgaande decade steeds wordt verbonden met de input van de volgende decade. De lijnen „reset“, „lamp test“ en „latch/follow“ kunnen van alle decaden parallel worden geschakeld. Ook de gemeenschappelijke aansluitingen (pen 2) van de numitrons kunnen parallel worden geschakeld en verbonden met een variabele voedingspanning van 3,5 tot 5 V, voor intensiteitsregeling. Deze spanning hoeft niet bijzonder stabiel te zijn en omdat 5 à 6 numitrons al gauw een ampère trekken kan het zonde zijn om de voedingspanning van de gestabiliseerde +5 V te betrekken.

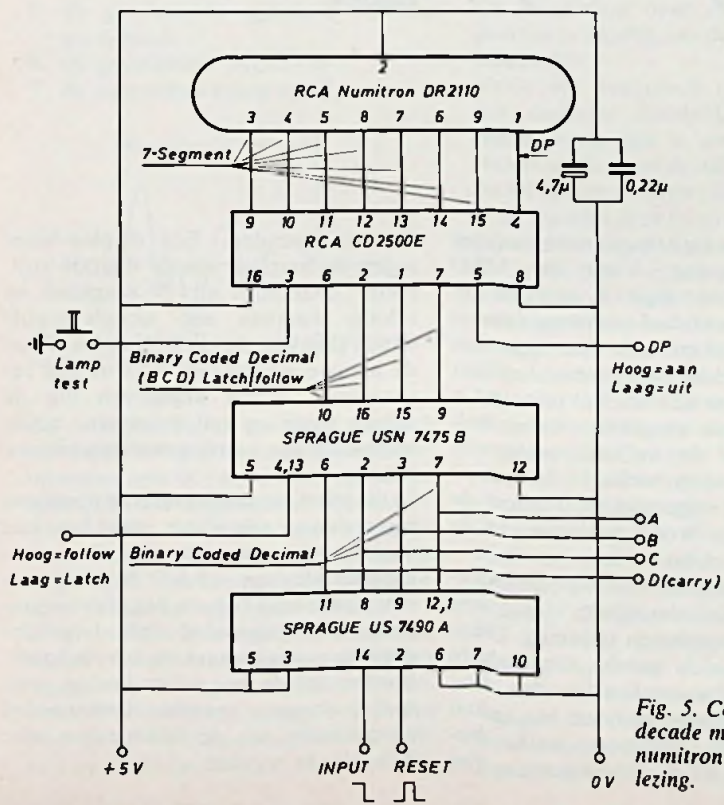
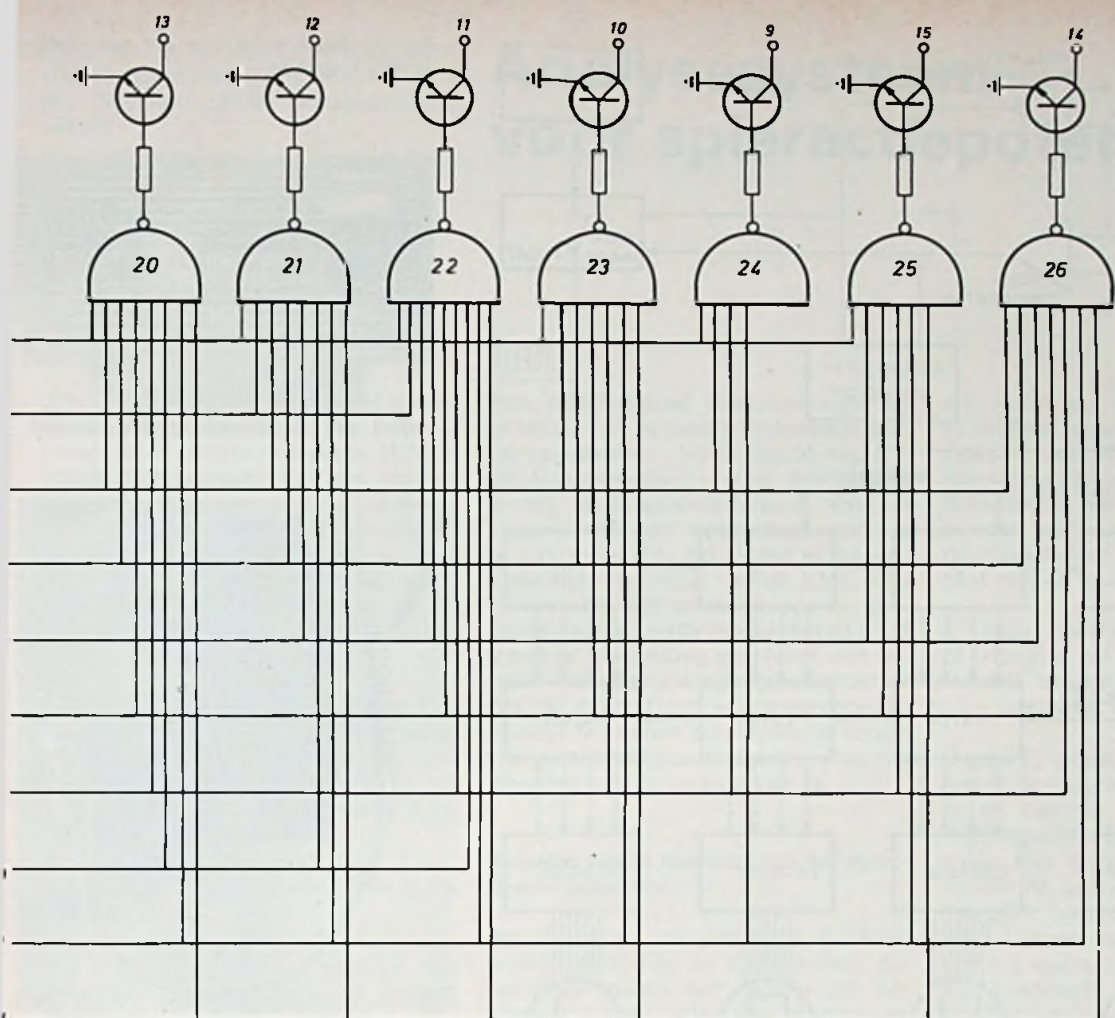


Fig. 5. Complete decade met numitron uitlezing.

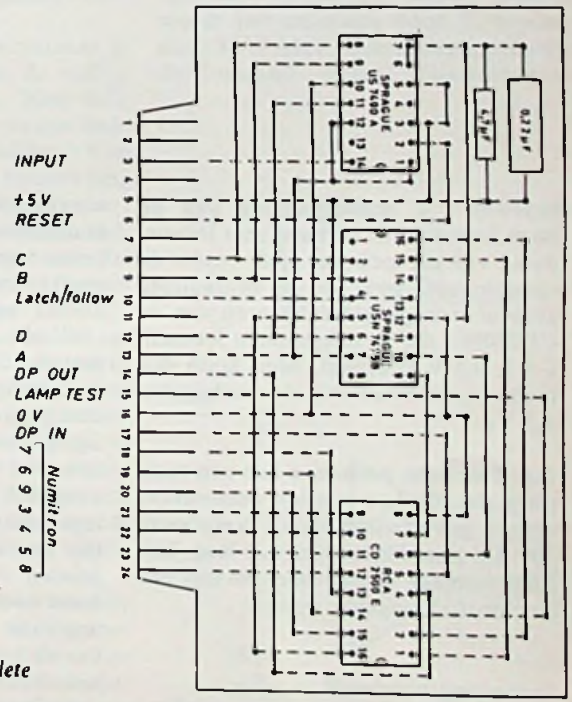


Fig. 6. Realisatie van een decade op een montagebordje.

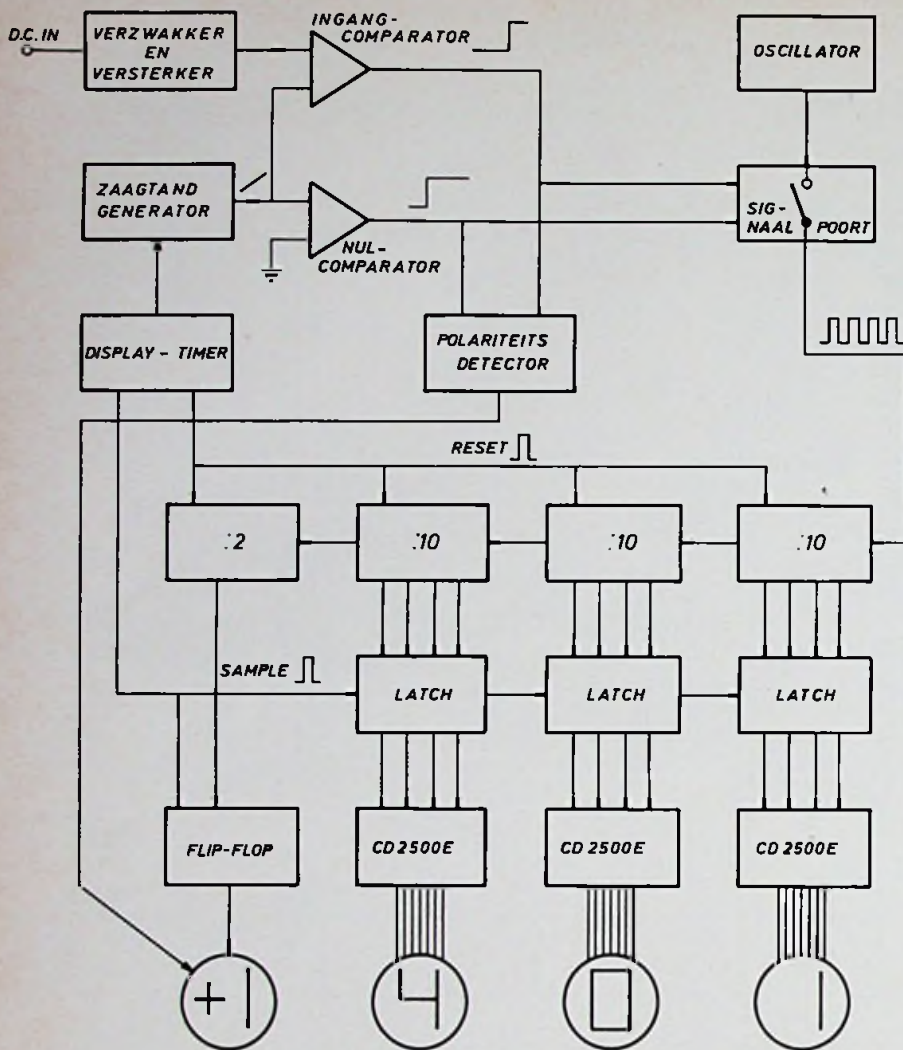
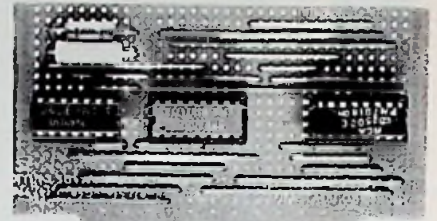
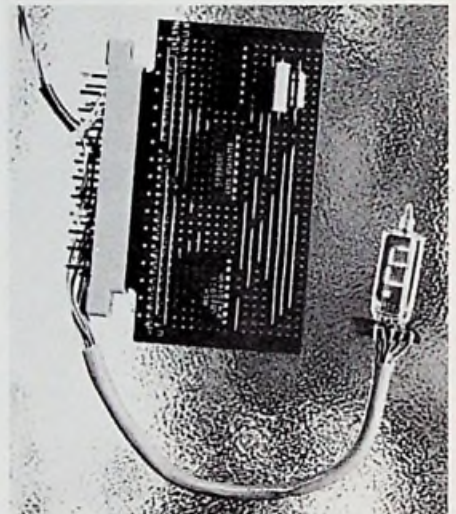


Fig. 7. Blokschema van een eenvoudige digitale voltmeter.



Afb. 1. Decade gemonteerd op Veroboard.



Afb. 2. Nogmaals de decade, nu met de numitron.

Hoewel 5 V brandspanning aan de hoge kant lijkt in verband met levensduur, valt dit toch wel mee, omdat de spanningsval over de in verzadiging gestuurde uitgangstransistoren van de CD2500E, die 30 mA kunnen leveren, 0,3 à 0,5 V bedraagt. Men komt dus dicht in de buurt van de aanbevolen 4,5 V.

Fig. 6 en foto laten zien hoe een complete decade kan worden gemonteerd op een gekortwielde plaatje Veroboard 306. De print blijft zodoende laag, hetgeen montage in instrumenten met een laag profiel mogelijk maakt.

Toepassingsvoorbeeld

Fig. 7 toont het blokschema van een eenvoudige digitale voltmeter, bij

voorbeeld een digitale paneelmeter met numitron-uitlezings. Voor de MSD (most significant digit) is gebruik gemaakt van een andere numitron dan tot dusver besproken, n.l. een type dat „+” of „-” kan weergeven, al of niet met een „1” er achter. Het principe is eenvoudig: een zaagtand zet bij nuldoorgang via de nul-comparator de signaalpoort open, welke bij het bereiken van het ingangsniveau door de zaagtand weer wordt gesloten via de ingangsc comparator.

Het aantal door de signaalpoort doorgelezen oscillatorimpulsen is nu een maat voor de gemeten spanning. Deze impulsen worden geteld met behulp van de eerder besproken decaden. Een polariteitsdetector bedient het teken van de eerste numitron, welke bovendien een „1” geeft bij overflow van

de drie decaden. Een display-timer regelt de hartslag van de digitale voltmeter; deze start n.l. de zaagtand, na afloop waarvan een sample-impuls wordt gegeven die de latches laadt met de nieuwe informatie, waarna een reset-impuls wordt afgegeven om de delers weer op nul te zetten, zodat begonnen kan worden met een nieuwe meting.

In dit soort toepassingen is de numitron bijzonder op zijn plaats, want hier kan worden volstaan met een klein voedingsblokje van +5 V/1 A, benevens een kleine laag belaste negatieve spanning. Bij toepassing van dergelijke digitale paneelmeters op b.v. schakelborden zal de operateur het op prijs stellen wanneer voorzieningen worden aangebracht om de lichtsterkte naar behoefte te regelen.

Analysesysteem voor spieractiepotentialen

Zowel eenmalig als repeterend optredende potentialen zoals die bijvoorbeeld in de elektromyografie (EMG) voorkomen, kunnen door een gecombineerd gebruik van analoge rekenelementen en digitale meetwaardeverwerking op verschillende criteria worden beoordeeld. Voor een uitstervend spieractiepotentiaal als geschetst in fig. 1, zijn de volgende parameters van belang:

1. de tijdsduur van het potentiaal T_x ,
2. het aantal fasen n_{ph} (Met fasen wordt hier bedoeld het aantal doorgangen door de nullijn. Dit in afwijking met de in de elektrotechniek gebruikelijke terminologie),
3. de polariteit van de 1^{ste} fase,
4. de totale oppervlakte van alle fasen (n_{ph}).

Bij het optreden van meerdere van dergelijke signalen dient te worden berekend:

5. de gemiddelde tijdsduur van het potentiaal,
6. de gemiddelde amplitude,
7. de signaalbeweging n_{ph}/T_x .

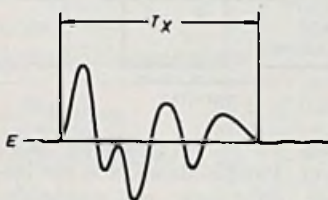


Fig. 1. Voorbeeld van een spieractiepotentiaal (schematisch).

Bij de tot op heden gevolgde methode van berekening gaat men uit van filmopnamen van de betreffende verschijnselen, dat wil zeggen de actiepotentialen worden meerdere malen geregistreerd en vervolgens met een maatlat uitgemeten, een methode die veel oefening vereist en zeer tijdrovend is.

In het volgende wordt een analysator beschreven, waarin analoge en digitale signaalverwerkingstechnieken gecombineerd worden toegepast, om on-line over de vereiste meetresultaten te kunnen beschikken.

Het EMG-signaal waarover men bij gebruik van bepaalde elektromyografie-apparaten – bijvoorbeeld van DI-SE-Kopenhagen – kan beschikken wordt eerst genormaliseerd, dat wil zeggen, dat de versterking zodanig wordt ingesteld, dat in het geval van volledige uitsturing van de EMG-versterker het 100%-niveau van de eenheidswaarde ($\pm 10V$) wordt bereikt. De verdere verwerking geschiedt met behulp van een analoog/digitaalomzetter om de onder 1) tot 3) genoemde parameters te kunnen berekenen en verder een analoog/digitaalomzetter voor het bepalen van de waarde van 4).

Bepalen van de tijdsduur van het optredende potentiaal.

Bij de tot nu toe gebezigde methode wordt op de film de tijd gemeten, die verloopt tussen het tijdstip dat het signaal van de nullijn gaat afwijken en dat waarop het de nullijn weer bereikt. De beslissing over deze beide eindpunten is daarbij aan de rekenaar voorbehouden.

Voor een technisch rekensysteem is het derhalve noodzakelijk de nullijn nauwkeurig aan te geven. Men definieert in dit geval de nullijn als een dode band tussen de drempelwaarden $+S$ en $-S$, waarbij deze band niet smaller mag zijn dan de eigen ruis van de versterker. T_x is op deze wijze bepaald als de tijd, die verloopt tussen de momenten dat het signaal de dode band $\pm S$ verlaat en daarin later weer terugkeert.

Daar de hier te berekenen signalen uit meerdere fasen bestaan, dient bovendien het tijdstip van de nuldoorgang te worden gedefinieerd. Verstrikt tussen het tijdstip, waarop het ene signaal in de dode band terugkeert en het volgende daaruit weer te voorschijn komt een tijd van meer dan 1 ms, dan wordt geacht, vanaf dat moment een nieuw signaal te beginnen.

De hiervoor gebruikte elektronische schakeling ziet er als volgt uit. Om tussen de signaaltoestanden $+S$ en $-S$ te kunnen discrimineren wordt een analoge comparatorschakeling gebruikt als geschetst in fig. 2. De drempelwaarde

$\pm S$ wordt aan het ruisniveau van de versterker aangepast, maar kan desgewenst tot 90% van de maximale signaalgrootte worden gevarieerd zodat selectief ook signaalpieken kunnen worden berekend. De analoge comparatorschakeling levert een digitaal signaal met de waarden:

L (aan) betekent, dat $E = (> +S)$ of $(< -S) = \text{AKT}$ (actie)
 O (uit) betekent, dat $E = (< +S)$ of $(> -S) = \text{NAKT}$ (geen actie)

De tijd T_x is daarbij de tijd, die verloopt tussen de stijgende flank van de eerste en de dalende flank van het laatste AKT-signaal. Tussen twee AKT-signalen kan echter 1 ms verlopen alvorens de analysator kan onderscheiden of de laatste dalende flank van het AKT-signaal ook inderdaad het einde van het spieractiepotentiaal was.

De benodigde logische beslissingen worden genomen door een speciaal daartoe ontwikkelde logica-schakeling (MAPAS) die volgens de in fig. 3 geschetste flow-chart werkt. Hierbij wordt het criterium voor T_x bepaald door MAPAKT (spieractiepotentiaal in de toestand "actie"). Gedurende de

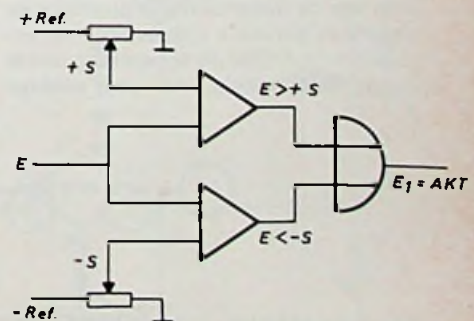
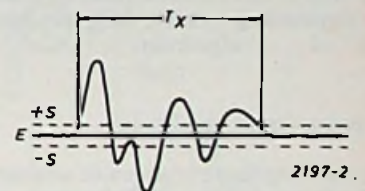


Fig. 2. Comparatorschakeling.

tijd, dat MAPAKT = L wordt via een tijdeenheidenschakeling, gestuurd met een frequentie van 100 kHz, de tijd T_x vastgesteld met een oplossend vermogen van 0,1 ms (fig. 4).

Bepalen van het aantal fasen

Zolang een spieractiepotentiaal aanwezig is, wordt de teller vanuit de logica-schakeling MAPAS gestuurd. Is een nieuwe fase van het spieractiepotentiaal bereikt, wat dus wil zeggen, dat tijdens het verloop van een spieractiepotentiaal een nulpuntdoorgang wordt bereikt, dan geeft de comparator een signaal E_1 af. De som van alle signalen E_1 in de stand L van de teller-flip-flop ZFF, stelt nu het aantal fasen n_{ph} van het spieractiepotentiaal voor (fig. 5).

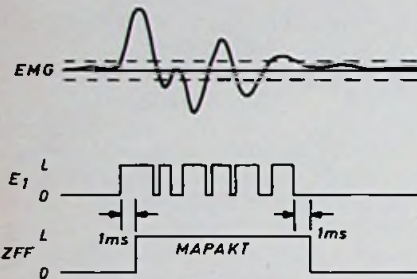


Fig. 5. Bepalen van het aantal fasen n_{ph} .

Bepalen van de polariteit van de eerste fase

Is de eerste fase van een spieractiepotentiaal positief (1^{ste} AKT = > +S), dan wordt een flip-flop omgeschakeld die ervoor zorgt, dat bij het afdrucken van de informatie, de tekst „eerste fase positief” of „+” wordt meegegeven. Is de eerste fase negatief, dan blijft de flip-flop in de ruststand staan en wordt de mededeling „eerste fase niet-positief” of „-” afgedrukt.

Bepalen van de amplitude

Van de amplitude is alleen de absolute waarde van belang, dat wil zeggen, de som van de integralen van positieve en negatieve perioden tijdens een spieractiepotentiaal. Om dit te bereiken wordt eerst, met behulp van een analoge

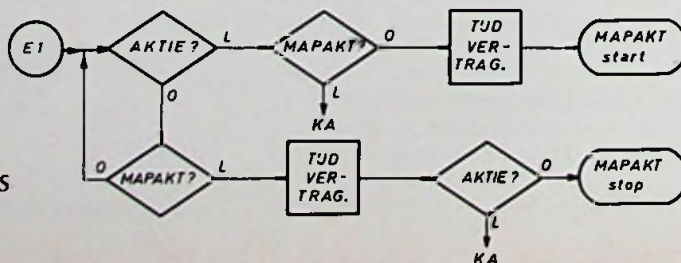


Fig. 3. De MAPAS logicschakeling.

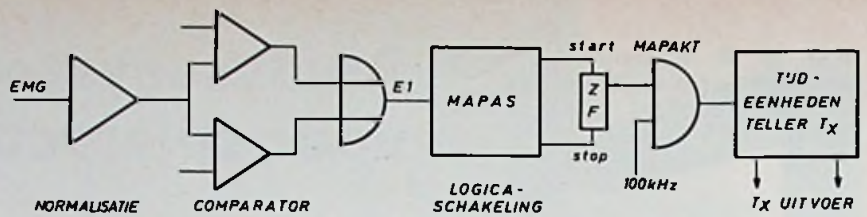


Fig. 4. Bepalen van de tijdsduur van het potentiaal.

rekenschakeling, de absolute waarde van de spanning van een spieractiepotentiaal bepaald (fig. 6). Uit dit signaal wordt, via een integrator, de totale amplitude bepaald. De integrator werkt als analoge spanning/frequentie-omzetter met daarachter een frequentieteller (100 kHz). Deze laatste werkt niet met een vaste tijdbasis, maar met de tijd van het spieractiepotentiaal.

Rekenkundig gemiddelde van de duur van het potentiaal en de amplitude

Daar men bij spieractiepotentialen te doen heeft met repeterende verschijnselen afkomstig van meerdere generatoren en dan nog in een willekeurige opeenvolging, is het probleem van het bepalen van het spieractiepotentiaal in feite van statistische aard. Wat dus wil zeggen, dat we alleen geïnteresseerd zijn in de gemiddelde waarden van de afzonderlijke parameters van een representatief aantal afzonderlijke spieractiepotentialen. In principe bestaat daarbij de mogelijkheid om een bepaald aantal afzonderlijke spieractiepotentialen te meten en tegelijkertijd het rekenkundig gemiddelde van de verschillende metingen te bepalen en af te drukken. Op deze wijze benut men

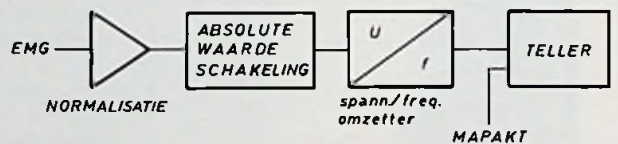


Fig. 6. Bepalen van de amplitude.

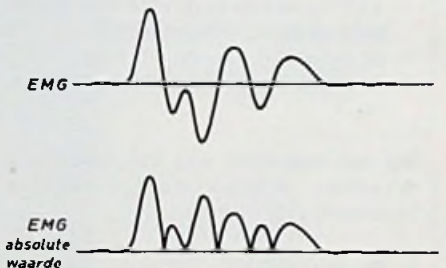
enerzijds de afdruksnelheid van de analysator (10 tekens/s) optimaal, terwijl anderzijds kostbare buffergeheugens-achterwege kunnen blijven. Voorts is het met een dergelijke analysator ook mogelijk een groot aantal spieractiepotentialen te meten of telkens na 10 metingen de analysator te onderbreken om de gemiddelde waarde af te drukken.

Signaalbeweging

Voor bepaalde diagnoses in de elektro-myografie is het van belang ook de tijdsrelatie tussen de verschillende fasen te kennen. Door bij variabele dodebandinstelling ($\pm S$) het aantal fasen per instelbare tijdseenheid n_{ph}/t te tellen, is het met deze analysator ook mogelijk de vorm van het signaal te beoordelen.

„On-line”-afdrucken van de verschillende waarden.

Alle gemeten en berekende waarden staan in digitale vorm ter beschikking en worden volgens de juiste formulier-



indeling en in verstaanbare taal afgedrukt. Parallel daaraan is het mogelijk de informatie op magneetband (digitaal en IBM-compatibel) of in ponsband vast te leggen. Aanvankelijk werd als afdrakinrichting een gemodificeerde schrijfmachine met verwisselbare schrijfkop - IBM Model 72 - gebruikt. In verhouding tot de mogelijkheden van de analysator is deze machine met 10 tekens/s overigens te langzaam.

De verschillende werkwijzen (modes) van de analysator kunnen met behulp van programmeerstekers resp. keuzeschakelaars worden ingesteld.

Overgenomen met toestemming uit EI.EKTRONIK - HEFT I - 1971. Uitgave Franzis Verlag, München.

Monolitische 5 W-spanningsstabilisator



De General Electric PA264/PA265 is een monolithische IC voor spanningsstabilisatie met een vermogen van 5 W. De PA264 heeft een maximum spanningswaarde van 25 V; de PA265 is voor 37 V geschikt. De beide elementen zijn in alle andere opzichten identiek.

De spanningsstabilisatoren zijn in een speciaal ontworpen behuizing ondergebracht, die voorzien is van acht aansluitpennen en twee vinnen voor een koellichaam. De pennen zijn staand uitgevoerd voor eenvoudige montage, terwijl het externe koellichaam tijdens het solderen op de gedrukte bedradingskaart aan de vinnen kan worden bevestigd.

General Electric noemt als toepassingsgebied: taferekenmachines, kleine computers, testapparatuur, grote digitale systemen DTL, TTL en MOS, communicatiemiddelen, uitleeseenheden en hoge-drempel logica.

maximum waarden (25 °C)

V_{in}	(V_{2-8})	25V/37V
I_{in}	(I_2)	1,25 A
P_D	(bij 11 °C/W voor $T_{tab} > 70$ °C)	5 W
T_j	(bedrijf)	—55 tot +125 °C
T_{stg}	(magazijn)	—65 tot +150 °C
V_{ref}	(V_{14-8})	6,5 V
V_{sense}	(V_{13-8})	6,5 V

elektrische eigenschappen

R_{sat} (R_{2-7})	bij $I_2 \leq 0,8$ A	5 Ω max
stuurstroom (I_1)	bij $I_2 = 0,8$ A en $V_{13} = 0$	0,5 mA max
belastingstabilisatie (ΔV_{7-8})	fig. 1 $I_2 = 0,1$ tot 0,5 A en $V_{in} = 8,0$ V	0,05 V max
stabilisatie tegen netvariaties (ΔV_{7-8})	fig. 1 $I_2 = 0,5$ A en $V_{in} = 8$ tot 13 V	0,05 V max
temperatuur stabilisatie (ΔV_{7-8})	fig. 1 $T_A = 0$ tot +75 °C	0,05 V max
thermische weerstand (θ_{J-A})	zonder koellichaam, stilstaande lucht	53 °C/W max
V_{uit} (V_{7-8})		3,0 V min
$V_{uit} - V_{ref}$ (V_{7-13})		1,5 V min
$V_{in} - V_{uit}$ (V_{2-7})	fig. 1	3,0 V min

Algemeen

De PA264/265 monolithische spanningsstabilisator van General Electric is bij uitstek geschikt voor spannings-

regeling van een gedrukte bedradingskaart, zodat één of meer vermogensregeltransistoren met de bijbehorende stuurschakelingen overbodig zijn.

Het dissipatievermogen, met of zonder een extern koellichaam, wordt bepaald door de twee koelvinnen op de aangepaste dual in-line plastic behuizing. Zie voor nadere informatie betreffende de thermische eigenschappen voor deze behuizing het gedeelte onder „criteria voor het koellichaam”.

Beschrijving schakeling

De spanningsstabilisator maakt gebruik van een normale in darlington-cascade geschakelde regeltransistor bestaande uit de transistoren TS4 en TS5 (zie schakelschema). De basissturing van de darlington-trap geschiedt via pen 1 en wordt door transistor TS2 geregeld. De transistoren TS1 en TS2 vormen een differentiaalvergelijker, waarvan de ingangen respectievelijk door een referentiespanning en een gedeelte van de uitgangsspanning worden gevoed. Elke stijging van de uitgangsspanning (pen 7) veroorzaakt, in een schakeling als fig. 1, een verder open sturen van TS2. TS4 krijgt hierdoor minder basisstroom, omdat de totale stroom van pen 1 door een externe stroombron op een constante waarde wordt gehouden. Dit veroorzaakt een toenemen-

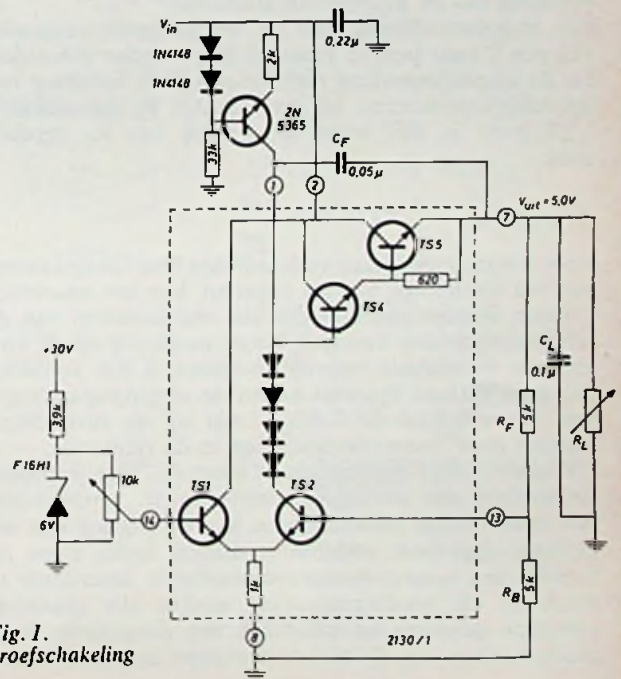


Fig. 1. Proefschakeling

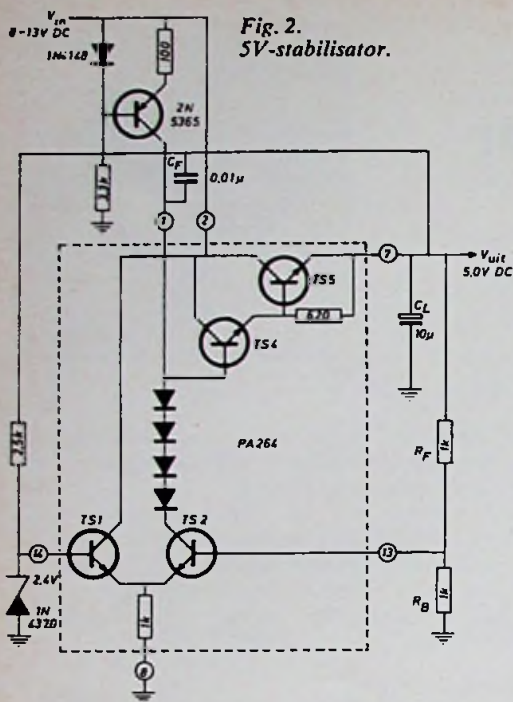


Fig. 2.
5V-stabilisator.

de spanningsval (V_{2-7}) over de regeltransistor. De tijd, die voor deze actie nodig is, is de reële reactietijd van de stabilisator. De drempel voor geleiding van transistor TS2 wordt door zijn emitterspanning bepaald, welke spanning weer direct afhankelijk is van de referentiespanning aan de basis van TS1.

Ontwerpcriteria

Een goede werking van de stabilisator vereist een juiste sturing; de spanning op de aansluitingen van de vergelijkere (pen 13 en pen 14) moeten in het algemeen tussen de 2,0 en 4,0 V worden gehouden. De exacte spanningskeuze zal gewoonlijk worden bepaald door de beschikbare referentiespanningen en de verhouding tussen stabilisatiegraad en gesloten-lus stabiliteit.

Het impedantieniveau van de terugkoppelweerstand van pen 7 naar pen 13 moet zó laag worden gehouden, dat de uitgangsspanning niet varieert door belasting van het terugkoppelcircuit bij pen 13. Als R_B bijvoorbeeld 1 k Ω groot is, dan wordt de waarde van R_F bepaald door:

$$R_F (k\Omega) = \frac{V_{uit}}{V_{ref}} - 1$$

Voor toepassingen waar veel gedrukte bedradingskaarten van een stabilisator worden voorzien, kan een referentiesysteem worden gebruikt dat alle stabilisatoren van de referentiespanning voorziet. Naast besparing op de kosten van individuele referentiebronnen is het voordeel, dat geen variatie optreedt tussen de uitgangsspanningen van de verschillende stabilisatoren op de bedradingskaarten door tolerantieverschillen in de referentie.

De meervoudige referentiebron moet een lage impedantie hebben om storingsverschijnselen te verminderen. Als meervoudige referentiebron kan de uitgang van een centraal opgestelde stabilisator dienen, welks eigen referentie een temperatuurgecompenseerde zenerdiode is. Zoals bij elk voedingsapparaat moeten alle spanningvoerende geleiders en nulleiders een aangepaste doorsnede hebben om de ohmse verliezen laag te houden.

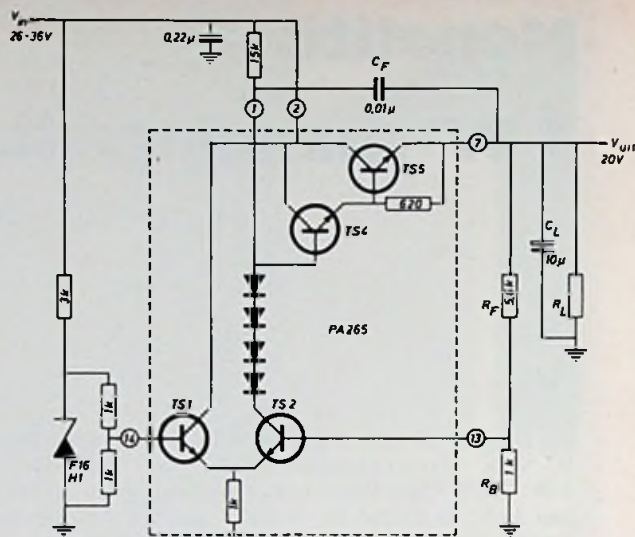


Fig. 3. 20V-stabilisator.

Bovendien moet, als snelle schakelingen als DTL en TTL worden gevoed, voldoende uitgangscapaciteit aanwezig zijn als energiebuffer tijdens de hersteltijd van de stabilisator. De specifieke hersteltijd van de PA264 en PA265 in de schakeling van figuur 2 bedraagt 30 μ s. In geval van zware pieken in de belastingstroom, zoals het nulstellen van een register met 50 mA, dan is een totale uitgangscapaciteit van:

$$C = \frac{\Delta I \cdot T_R}{\Delta V} = 4.50 \cdot 10^{-3} \times 30 \cdot 10^{-6} = 6 \mu F$$

vereist, als een spanningsval van 0,25 V in V_{cc} wordt aangenomen. Boven een zekere waarde wordt de hersteltijd van de stabilisator zuiver theoretisch, omdat de eigen vertraging van de gedrukte stabilisatorbedrading van de stabilisator naar de belasting „loopt” en de bufferenergie in de nabijheid van de belasting zelf moet worden toegevoerd.

Daarom is de uitgangscapaciteit (C_L) van figuur 2 gewoonlijk opgebouwd uit een droge tantaliumcondensator bij de stabilisator en een reeks schijfvormige keramische, mylar of andere hoog kwalitatieve condensatoren van 0,1 tot 1,0 μ F, die over de bedradingskaart verdeeld zijn gemonteerd.

Als de stabilisator aan spanningspieken van een onge-regelde ingang (pen 2) onderhevig is, als hij in een „vuile” spanningsomgeving werkt, of als de voedingsgeleiders relatief lang zijn, kan het nodig zijn ter beveiliging en juiste werking een extra filter aan te brengen. Een schijfvormige keramische of mylar condensator van 0,1 tot 0,5 μ F met lage serie inductantie moet tussen pen 2 en pen 8 worden gemonteerd en wel zo dicht mogelijk bij de IC of de IC-voet. De referentiespanningsingang (pen 14) kan bovendien een condensator van 0,001 tot 0,01 μ F vereisen, met name als een meervoudige referentiebron wordt gebruikt.

Een externe stabilisatiecondensator wordt tussen pen 1 en pen 7 gemonteerd, waarvan de exacte waarde zowel van de uitgangscapaciteit C_L afhangt, als van het deel van de uitgangsspanning, dat via pen 13 naar de stuurschakeling wordt teruggevoerd.

De schakeling van figuur 2 is geschikt voor toepassingen met een beperkt temperatuurgebied, waar de temperatuurcoëfficiënt van de zenerdiode niet van invloed is. De uitgangsspanning van 5 V impliceert, dat de hoogste

waarde van V_{ref} 3,5 V is, omdat de verschilspanning $V_{uit} - V_{ref}$ ($V_7 - 13$) 1,5 V bedraagt.

Voor elk van deze schakelingen zal de juiste keuze van componenten in de externe stroombron, alswel de noodzaak tot aanbrengen van een koellichaam op de IC afhangen van de ingangsspanning en de uiterste waarden van de omgevingstemperatuur.

Figuur 3 toont een toepassing voor hogere spanningen. Hier is de ongeregelde V_{in} hoog genoeg om stroom via een spanningsdeler naar de F16H1 temperatuurgecompenseerde referentiediode te laten lopen. Het gewenste $V_{in} - V_{uit}$ -verschil is in dit geval ongeveer 6 V; rekening houdend met een variatie van de ingangsspanning met $\pm 20\%$ ligt de gewenste waarde van V_{in} op 36 V. De stabilisatorstroom is dan tot 300 mA beperkt omdat de temperatuur van de koelvinnen beneden de 70 °C moet blijven. Wordt een stroombron in plaats van de 15 k Ω weerstand gebruikt, dan is de waarde van V_{in} 23 V en de limiet van de belastingsstroom stijgt dan tot 400 mA.

Criteria voor het koellichaam

De twee koelvinnen moeten zoveel warmte afgeven, dat het element binnen de grenzen van het dissipatie/koelvin-temperatuurdiagram (fig. 4) blijft werken. Θ_{J-Tab} is 11 °C/W en de vermogensafgifte is gebaseerd op een maximale grenslaagtemperatuur van 125 °C.

Figuur 5 is een hulpmiddel om de maximaal toelaatbare dissipatie te bepalen bij elke gegeven omgevingstemperatuur voor verschillende dissipatiekarakteristieken van koellichamen. Omdat het rendement van een koellichaam van veel factoren afhangt, zoals aard en vorm van het materiaal en de omgeving, kan het ontwerp voor een koellichaam door temperatuurmeting bij een bekende dissipatie proefondervindelijk worden gecontroleerd. De algemene vergelijking voor bepaling van het vereiste rendement van een koellichaam is:

$$\Theta_{Tab-Air} = \frac{(T_{Jmax} - T_A) - \Theta_{J-Tab} \cdot P_D}{P_D}$$

waarin T_A : omgevingstemperatuur

T_{Jmax} : maximaal toelaatbare sperlaagtemperatuur (125 °C)

Θ_{J-Tab} : thermische weerstand, sperlaag-vin (11 °C/W)

P_D : vermogensdissipatie in de IC

De maximale vermogensdissipatie wordt gevonden uit:

$$P_{Dmax} = (V_{in,max} - V_{uit,max}) \cdot I_{2,max}$$

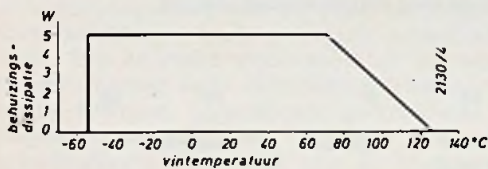


Fig. 4. Toelaatbare behuizingsdissipatie, zoals bepaald door gemeten temperatuur van de koelvin.

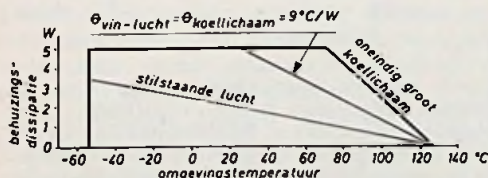


Fig. 5. Toelaatbare behuizingsdissipatie als functie van de omgevingstemperatuur.

In de berekening van de minimale uitgangsspanning moeten mogelijke variaties als gevolg van toleranties in de referentiespanning en in weerstanden worden meegenomen. $V_{in,max}$ is de hoogste stabilisatoringangsspanning, eventueel de hoogste ingangsspanning, die tengevolge van piekspanningen van de transformatoren of afvlakcondensatoren optreedt, bij een maximale waarde van I_2 . $I_{2,max}$ bestaat uit een klein deel van de stroom die transistor TS1 van de differentieeltrap trekt en de uitgangsstroom bij pen 7. (Er is een bijkomend stroombestanddeel, namelijk een deel van de stroom die bij pen 1 de IC binnentreedt, door de diodetrap en TS2 naar aarde loopt). Dit moet worden vermenigvuldigd met V_{in} en opgeteld bij het boven gevonden vermogen. Een controle aan het koellichaam zou kunnen worden uitgevoerd door de temperatuur van de vin te meten bij een bepaalde dissipatie. Met onderstaande vergelijking is de juiste sperlaagtemperatuur te controleren:

$$\Theta_{J-Tab} \cdot P_D + T_{Tab} \leq 125 \text{ °C}$$

Voor een schakeling als in figuur 1 weergegeven, bij een V_{in} van 13 V en een maximum omgevingstemperatuur van +75 °C, is het vereiste rendement van het koellichaam:

$$\Theta_{Tab-Air} = \frac{(125 - 75) - 11.8.0,5}{8.0,5} = 1,5 \text{ °C/W}$$

Aannemende dat met het gekozen koellichaam een test een T_{Tab} van 77 °C bij V_{in} van 12 V en I_{sp} van 0,5 A oplevert: dan geldt dat:

$$11.8.0,5 + 77 = 44 + 77 = 121$$

zodat het koellichaam voldoet.

Enkele soorten koellichamen hebben koperen vinnen (fig. 6) of een gelijkwaardige hoeveelheid koper op een gedrukte bedradingskaart. In een opstelling met verticaal gemonteerde kaarten is het soms mogelijk voldoende koeling te verkrijgen door de vinnen van de IC aan een deel van het koper van de bedradingskaart te solderen, in het bijzonder daar waar de opstelling een geforceerde luchtkoeling heeft.

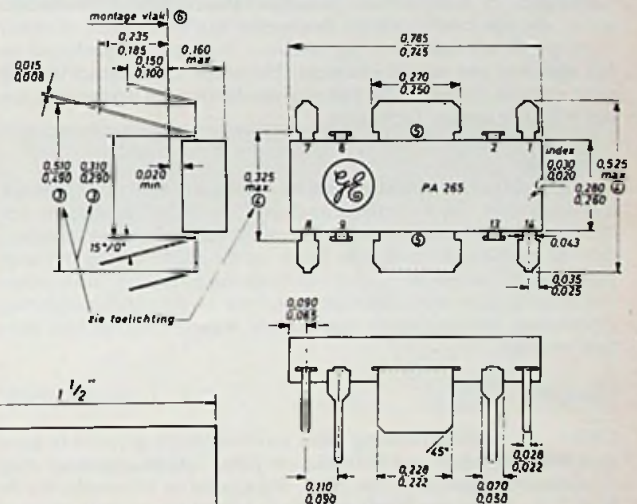


Fig. 7. Afmetingen (in inches) van de PA265.

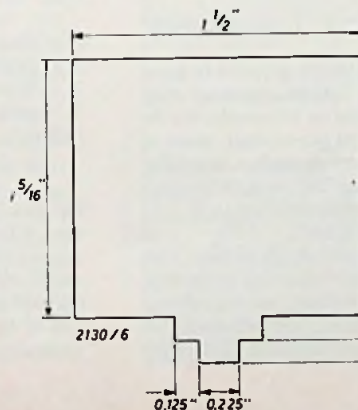


Fig. 6. Koelvin (afmetingen in inches).

LEZER REFLECTIES

Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

Elektronica-onderwijs in Nederland

In Radio Electronica no. 6 van 16 maart 1971 bracht ik uw oud-hoofdredacteur verslag uit van de pogingen, welke de particuliere radio-scholen in de periode 1957 - 1965 ondernamen om tot samenwerking met het ministerie van onderwijs te komen. Zulks teneinde het elektronica-onderwijs in Nederland qua inhoud en vormgeving tot internationaal verantwoord niveau te brengen. Ofschoon voortreffelijk van opzet mislukten deze pogingen op de ambtelijke incompetentie tot enig constructief denken.

Mocht uw oud-hoofdredacteur zich over deze afloop verbazen, dan maakt hij een aanzienlijke gedachtenfout. Hij zou wellicht kunnen denken, dat op dit ministerie leiding en inhoud aan het onderwijs in Nederland wordt gegeven. Welnu, dat is niet zo. Het soort lieden, dat dit ministerie bevolkt, in gedachten te zien als „Overheid” respectievelijk „Autoriteit” is een denkfout van de eerste orde, waaruit niet anders dan de ergste frustratie kan ontstaan. De ervaring wijst uit, dat ge zo'n verzameling dient te beschouwen als „Administratie”, als een soort Boekhouding van een onderneming. Een administratie, bovendien, waarmede elk particulier bedrijf binnen 2 jaren failliet zou zijn.

Indien uw oud-hoofdredacteur enige ervaring heeft met de Wet van Parkinson, dan is dit geen verrassend nieuws. Hij weet dan immers, dat uit twee of meer alternatieven een ambtelijke beslissing altijd die oplossing kiest, die:

- a) het grootst mogelijke aantal extra ambtenaren verzekert;
- b) het meeste geld kost.

Dat is ook hier gebeurd.

Hoewel tot 1957 Elektronica-onderwijs op dit ministerie officieel niet bekend was - dus niet bestond - werd men door de activiteiten van de SVEN toch enigszins wakker geschud. In welk ambtelijk leeghoofd de gedachte opkwam is niet meer na te gaan doch men „vond”, dat de opleiding tot elektronica-technicus NERG dan het best gegeven zou kunnen worden op de u.t.s. De opleiding tot Hoger Elektronicus zou dan het best bij enkele bestaande h.t.s.-en kunnen worden ondergebracht.

Wij zijn inmiddels een paar jaren verder en in staat balans op te maken. Van de oorspronkelijke idee, om een kop-klas van de u.t.s. de opleiding tot het NERG-examen elektronica-technicus te laten verzorgen, is niets terecht gekomen. Een enkele overmoedige u.t.s., die zijn kandidaten liet deelnemen aan het examen *Monteur - en ze alle als bakstenen zag zakken* - is ijverig teruggekeerd tot het afnemen van school-examens. Hetzelfde verschijnsel trad op voor een enkele h.t.s., die zijn ster-candidaten liet deelnemen aan het NERG-examen Technicus.

Conclusie:

de z.g. elektronica-opleiding aan h.t.s. en u.t.s. stelt in de praktijk niet veel voor. Kost vreselijk veel geld, doch het resultaat is ver beneden de objectieve maat. De mankracht, die deze gesubsidieerde scholen de komende jaren op de markt zullen brengen komt niet uit boven het niveau van bedieningsvakman, zal worden gekenmerkt door een duidelijk zichtbare kwaliteitsvermindering en betekent een degradatie van het vak, waaraan wij ons hart hebben verpand.

Haarlem

J. L. J. van der Werff

Opinie- en meningsvorming dient onvermijdelijk gepaard te gaan met het aandragen van feitelijke en juiste informatie, doch mag - uiteraard - gekleurd zijn. Wel, wij vinden de informatie die de heer J. L. J. van der Werff aandraagt hoogst interessant, maar te sterk gekleurd, terwijl de schrijver verzuimt de nodige feitelijke informatie aan te dragen voor zijn stelling, dat de elektronica-opleiding aan h.t.s. en u.t.s. in de praktijk niet veel voorstelt: „..... het resultaat is ver beneden de objectieve maat”.

Ons rest nog de vraag: in welke hoedanigheid schrijft de heer Van der Werff zijn brief: als werkelijk *belanghebbende* bij onderwijs in elektrotechniek/elektronica of als „bedieningsvakman-directeur” van een particulier-commercieel instituut? Het resultaat van zijn denken vinden wij ver beneden de objectieve maat. (Red. RE)

Nieuwe Pro Electron typenbenaming van halfgeleiders voor het gebruik in de sterkstroomtechniek

Sinds vele jaren gebruiken de meeste fabrikanten van elektronische bouwlementen een gemeenschappelijke typenummercode voor de benaming van hun producten. Deze code ontstond in de dertiger jaren en werd aanvankelijk alleen gebruikt voor radio-ontvangbuizen.

Het typenummer bestaat uit twee letters en een getal. Door de eerste letter worden de buizen naar gloeistroomvoeding ingedeeld in een serie voor wisselstroomtoestellen, voor gelijkstroom/wisselstroom voeding, voor autoradio en voor batterij-ontvangers. De tweede letter heeft betrekking op het type buis resp. de toepassing. Deze code voldeed uitstekend en werd later in een nauwelijks gewijzigde vorm ook toegepast voor halfgeleiders. In plaats van de letter, gebaseerd op de gloeidraadvoeding, wordt hierbij door de eerste letter het basismateriaal (germanium, silicium, gallium-arsenide enz.) aangeduid.

Twee soorten van bouwlementen stellen echter een speciale eis en daarom moest de code enigszins worden aangepast, met name voor kathodestraalbuizen en voor halfgeleiders voor het gebruik in de sterkstroomtechniek.

Deze bouwlementen worden in hoofdzaak gekarakteriseerd door één zeer belangrijk gegeven en het is van belang deze karakteristiek direct leesbaar in het typenummer op te nemen. Bij beeldbuizen is dit de diagonaal van het beeldscherm, bij andere kathodestraalbuizen zoals bijvoorbeeld ronde oscilloscoopbuizen de diameter van het scherm. Bij halfgeleiders voor het gebruik in de sterkstroomtechniek is dit de maximale gelijkstroom, waarvoor het element is geconstrueerd.

Daar ook voor kathodestraalbuizen een groepering op basis van de gloeistroomvoeding weinig zin heeft, vervalt de eerste letter. De tweede (nu eerste) letter verdeelt de categorie KSB's in groepen gebaseerd op de toepassing, bv. beeldbuizen, monitorbuizen, scoopbuizen enz. Na deze letter volgt dan onmiddellijk het getal, dat de diagonaal respectievelijk de diameter van het buisscherm aangeeft. Dit getal wordt gevolgd door een serienummer en één of twee letters, die het fosforscherm karakteriseren.

Bij halfgeleiders voor het sterkstroomgebied is dezelfde methode gevolgd. De eerste letter (letter B) vervalt, omdat voor praktisch alle halfgeleiders van deze groep silicium als basismateriaal wordt gebruikt. De tweede (nu weer eerste letter) verdeelt de bouwlementen in een aantal groepen verdeeld volgens het type, bv. gelijkrichter, thyristor, triac enz. Deze letter wordt onmiddellijk gevolgd door een getal, dat de maximale gelijkstroom in ampère, gemeten volgens een wel bepaalde methode, aangeeft. In plaats van een koppelteken tussen het eerste getal en het serienummer, zoals bij KSB's worden deze nu gescheiden door een letter. Deze letter heeft betrekking op de toepassing of het gebruik waarvoor het element is geconstrueerd, gebruik op normale net frequenties, op hogere frequenties, bijvoorbeeld als „inverter” enz. De letter wordt gevolgd door het serienummer en door een letter die wordt gebruikt om het type omhulling aan te geven.

Typenummercode voor sterkstroomhalfgeleiders

Voorbeeld:

T	20	N	10	M
type	max. gelijkstroom in A (20A)	gebruik	serie-no	
D - diac		N - normale netfrequentie	10-99	M - stud-mounted
T - thyristor		F - hogere frequenties		F - vlakke bodem
X - triac		P - pulsmodulatie		P - plastic
Y - gelijkrichter				

De gewijzigde code biedt de mogelijkheid publikaties van de verschillende soorten halfgeleiders in een overzichtelijke alfabetische volgorde te rangschikken. Bij elementen die voor een reeks verschillende spanningen worden geleverd bestaat de mogelijkheid om deze spanningen te vermelden achter de laatste letter. Om te lange typenummers te vermijden wordt het getal, dat de spanning aangeeft, gedeeld door 100.

Halfgeleidermateriaal op maat

Halfgeleidermaterialen kunnen nu zodanig worden ontworpen dat ze voor de beoogde toepassing over optimale elektrische eigenschappen beschikken.

In de moderne elektronische industrie maakt men op grote schaal gebruik van het feit, dat men de elektrische geleidbaarheid van halfgeleidermaterialen met grote nauwkeurigheid kan beheersen door ze met sporen van verontreinigingsmaterialen te dopen. Om de potentiële mogelijkheden van bepaalde halfgeleiders volledig te benutten is dit echter onvoldoende. De halfgeleiders waar het hier om gaat en die de laatste tijd meer en meer aan belangrijkheid winnen, zijn: licht emitterende dioden en gunn-effect microgolf oscillatoren. In deze componenten zijn bepaalde elektrische eigenschappen van het halfgeleidermateriaal zelf van groot belang. De afgelopen twee jaar heeft IBM-Research aanzienlijke vooruitgang geboekt bij het ontwerpen en bereiden van materialen met eigenschappen die zich bijzonder goed lenen voor licht-emitterende dioden en gunn-effect dioden.

Structuur van de energiebanden

In een halfgeleider veroorzaakt de wisselwerking tussen elektronen en atomen in het kristal een structuur van energiebanden, dat kenmerkend is voor de energie en het momentum van een elektron. De bandstructuren zoals die in fig. 1 geschetst zijn voor twee materialen geven redelijk goed de vorm weer die deze banden kunnen aannemen. De betekenis van de verschillende details in deze figuren zullen later in dit artikel duidelijk worden. Voorlopig wordt volstaan met de opmerking dat meer dan een geleidingsband mogelijk is.

In een geleidingsband kunnen de elektronen vrij door het kristal bewegen terwijl de elektronen in de valentieband aan atomen zijn gebonden. Het bestaan van meerdere geleidingsbanden in het punt van uitgang voor het materiaalontwerp zoals dat in dit artikel aan de orde komt. Een en ander vloeit voort uit het feit, dat elektronen wanneer ze in verschillende richtingen door een kristal bewegen, verschillende geometrische rangschikkingen van atomen „zien”. Hierdoor is de vorm van de geleidingsband afhankelijk van de kristalstructuur van het betreffende materiaal en verschilt voor elektronen die in verschillende richtingen door het kristal bewegen als functie van de symmetrie van het kristal.

Tussen de energiewaarden voor valentie- en geleidings-elektronen bestaat een tussenruimte, de zogenaamde verboden zone. In een volmaakte halfgeleider bezitten de elektronen in dit gebied geen energie.

Bij het absolute nulpunt verkeren er bij een zuivere halfgeleider geen elektronen in de geleidingsband, terwijl in de valentieband alle beschikbare energietoestanden bezet zijn. Bij kamertemperatuur verkrijgen enkele elektronen voldoende thermische energie om naar de

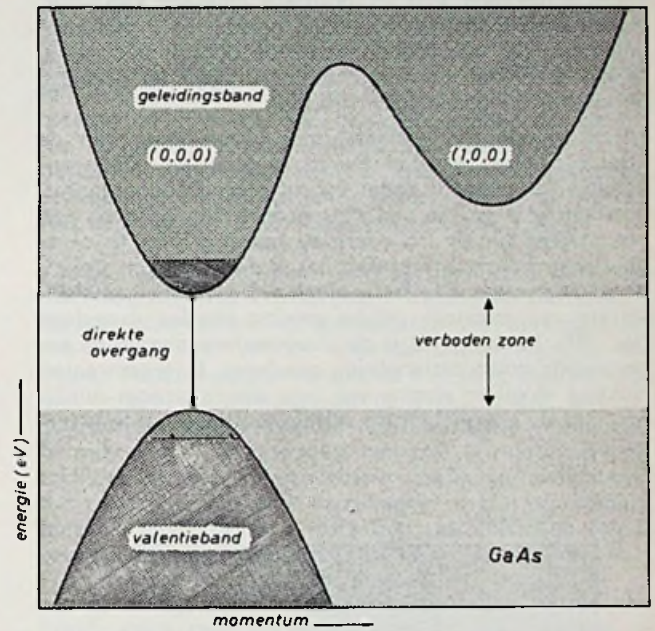
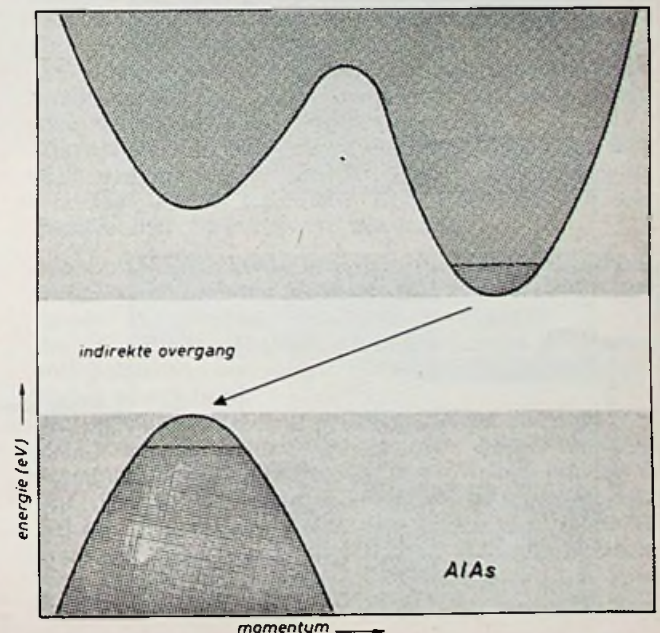


Fig. 1a.

Fig. 1b.



geleidingsband over te springen. Hierbij blijven lege plaatsen of „gaten” in de valentieband achter. Dit verklaart de naam halfgeleider: er zijn genoeg ladingsdragers – elektronen en gaten – om een geringe elektrische geleiding mogelijk te maken. In een isolator zijn deze ladingsdragers niet aanwezig, terwijl in metalen vrije elektronen in enorme aantallen voorkomen.

Voor de meeste praktische toepassingen van halfgeleiders zijn echter bij kamertemperatuur in het zuivere materiaal onvoldoende ladingsdragers aanwezig. Door het materiaal te dopen met sporen van verontreinigingsmaterialen, die of een elektron aan de geleidingsband toevoegen of een elektron in de valentieband binden, kan men additionele ladingsdragers toevoegen. In het eerste geval heeft het materiaal een overschot aan elektronen en wordt negatief of N-materiaal genoemd. In het laatste geval heeft het materiaal een overmaat aan gaten – die men zich als positieve ladingen kan voorstellen – en wordt het materiaal positief of P-materiaal genoemd. De hoeveelheid doopstof bepaalt het aantal in het materiaal aanwezige ladingsdragers en derhalve de elektrische geleidbaarheid ervan.

In de meeste halfgeleiders, met uitzondering van de Gunn-oscillator, worden P- en N-gebieden achtereenvolgens aangebracht zodat een of meer PN-overgangen ontstaan. Als gevolg van de tegengestelde ladingen aan weerszijden van de PN-overgang heerst er over de overgang een elektrisch veld (fig. 2a). Wenst men een stroom door de overgang te laten vloeien, dan moet een veldsterkte van minstens gelijke grootte worden aangelegd (fig. 2b). In dat geval is de stroomdoorgang in de zogenaamde voorwaartsrichting geschetst. In tegenwaartsrichting vloeit er slechts een zeer kleine stroom omdat het veld de energieniveaus in tegengestelde richting verandert.

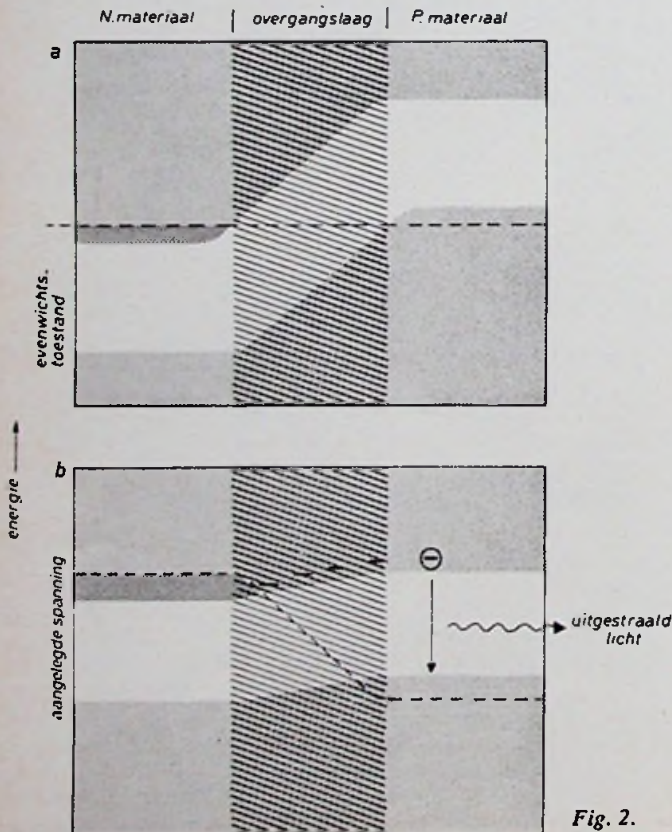


Fig. 2.

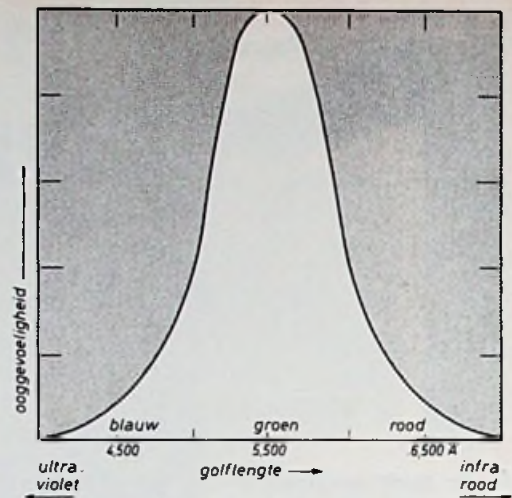


Fig. 3.

Onder de juiste condities kunnen elektronen, die de PN-overgang overschrijden de ontbrekende energietoestanden, gaten, aan P-zijde opvullen (fig. 2b). Hierbij wordt in de vorm van licht, een hoeveelheid energie afgegeven die globaal overeenstemt met de energieband. De energie en daarmee de kleur van het uitgestraalde licht, is derhalve een functie van de energieband. Wenst men zichtbaar licht op te wekken, dan moet de energie minstens 1,8 eV bedragen. Dit is de energie van een foton rood licht met een golflengte van 7000 Å. In het ideale geval zou het uitgestraalde licht een energie moeten bezitten van circa 2,25 eV. Dit komt overeen met groen licht met een golflengte van 5500 Å waarvoor het menselijk oog het gevoeligst is. Dit is vooral daarom zo gewenst omdat de gevoeligheid van het menselijk oog een sterk niet-lineair verloop te zien geeft (fig. 3).

Efficiënte licht-emissie

Eerder werd reeds opgemerkt, dat elektronen bij het overschrijden van een PN-overgang – mits dit onder de juiste condities geschiedt – licht uitzenden. Voornaamste voorwaarde hierbij is, dat het halfgeleidermateriaal een materiaal is met een zogenaamde directe verboden zone, soortgelijk als die welke in fig. 1a is geschetst, in plaats van een materiaal met een indirecte verboden zone als in fig. 1b. Reden hiervan is, dat een elektron dat onder de voorwaarde zoals geschetst in fig. 1b van de geleidings- naar de valentieband overgaat, tijdens dit proces van momentum moet veranderen. Hierdoor vermindert de kans dat het elektron licht zal uitstralen aanzienlijk en wordt de overmaat van energie in de vorm van warmte aan het omringende kristalmateriaal afgegeven.

Hiermee liggen de voorwaarden die aan een halfgeleidermateriaal gesteld moeten worden – wil het althans een goede licht-emitter zijn – dus vast:

- het materiaal moet geschikt zijn om te worden gedoopt met zowel P- als N-materiaal zodat men PN-overgangen kan aanbrengen.
- het moet voldoende doopstof kunnen opnemen om een redelijk goede geleidbaarheid te verkrijgen zodat overmatige resistieve verhitting wordt voorkomen.
- het moet een directe verboden zone hebben waarvan de energie in de orde van grootte van 2,25 eV ligt. Een dergelijk ideaal materiaal komt helaas onder de halfgeleidende elementen niet voor en ook niet onder

de binaire halfgeleidende legeringen die uit de kolommen III en V, en II en VI van het periodiek systeem kunnen worden samengesteld.

Ontwerp van materialen

Uitgaande van deze kennis hebben Lorenz en Nethercot van het IBM Research Center getracht of zij systematisch halfgeleiderlegeringen zouden kunnen ontwerpen met een voor licht-emissie optimale bandstructuur. Later hebben Lorenz en McGroddy deze zelfde filosofie gevolgd voor de bereiding van materialen die het gunneffect vertonen.

In feite was deze benaderingsmethode al eens uitgetoet. Enkele jaren eerder namelijk hadden Rupprecht en Woodall van IBM getracht licht-emitterende dioden te vervaardigen uit GaAs en AlAslegeringen. De reden dat zij voor deze legeringen kozen waren:

- GaAs beschikt over alle gewenste eigenschappen voor licht-emissie. De verboden zone bedraagt echter slechts 1,4 eV zodat infrarood licht wordt uitgestraald.
- AlAs heeft weliswaar een grotere, maar indirecte verboden zone terwijl bekend was, dat de verboden zone van legeringen van GaAs en AlAs groter werd naarmate de AlAs-concentratie werd opgevoerd.
- de verboden zone van GaAs-AlAs legeringen bleef ook bij gemiddelde AlAs-concentraties, direct.
- de structuur van het kristalrooster in beide materialen heeft gelijke afmetingen zodat de vooruitzichten voor het bereiden van legeringen betrekkelijk gunstig waren.

Rupprecht en Woodall slaagden erin dioden te vervaardigen uit $Ga_{1-x}Al_xAs$, dat tot op dat moment ((1967) de grootste lichtopbrengst te zien gaf.

In deze zelfde periode en om dezelfde redenen werkte men in tal van laboratoria aan legeringen van de vorm $GaAs_{1-x}P_x$. De licht-emissie van legeringen als $Ga_{1-x}Al_xAs$ is efficiënt genoeg om onder bepaalde voorwaarden laser-werking mogelijk te maken. Legeringen van GaAs en GaP kunnen op betrekkelijk eenvoudige wijze en beheerst in de dampfase bereid worden en worden tot de meestbelovende kandidaten voor praktische lichtbronnen gerekend.

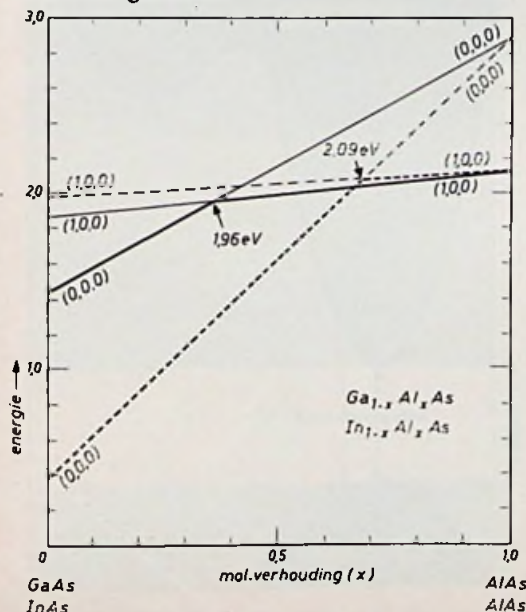


Fig. 4.

In beide gevallen waren de problemen van de bereiding van de grondstoffen en het vervaardigen van componenten daaruit, nauw verweven met de kwestie van de inherente geschiktheid van het materiaal. Lorenz en Nethercot besloten echter eerst de bandstructuren en andere eigenschappen van drie-componenten legeringen te onderzoeken om te zien welke materialen voor licht-emissie het meest belovend waren. Zij gingen er vanuit, dat wanneer uit fysische overwegingen eenmaal de beste legeringen waren vastgesteld, het nog vroeg genoeg zou zijn om zich te verdiepen in de chemische en metallurgische problemen die de bereiding van deze materialen en de vervaardiging van componenten daaruit met zich mee brengt.

De wijze waarop deze analyse voor $Ga_{1-x}Al_xAs$ in zijn werk gaat is aangegeven in fig. 4. De getrokken lijnen verbinden de minima van de geleidingsbanden van GaAs en AlAs voor twee kristaloriëntaties namelijk (0.0.0) en (1.0.0). Zoals uit de figuur blijkt is de lijn die het (0.0.0) momentum verbindt van de geleidingsbanden in GaAs en AlAs (waaruit directe overgangen plaats vinden) tot $x = 0,35$ van geringere energie dan de lijn die de (1.0.0)-minima verbindt (en waarbij een verandering van momentum nodig is, met daaraan gekoppeld een geringere kans op licht-emissie). Dit komt overeen met een energie in de verboden zone van 1,96 eV.

Uit dit diagram mag men voor legeringen van $Ga_{1-x}Al_xAs$ tot $Ga_{0,65}Al_{0,35}As$, een directe overgang en dus een efficiënte licht-emissie verwachten, met een maximale foton-energie van 1,96 eV voor de laatste legering. Bij hogere Al-concentraties wordt de overgang indirect omdat de lijn die minima van de (1.0.0)-band verbindt beneden de lijn ligt die de (0.0.0)-minima verbindt. In weerwil van de zeer grote eenvoud van deze analyse-methode hebben experimentele resultaten aangetoond dat ze toch opmerkelijk nauwkeurig is. Het omslagpunt bleek te liggen bij $x = 0,43$ met een maximale foton-energie van circa 1,98 eV.

Uit de in fig. 4 geschetste geometrie blijkt dat het niet noodzakelijkerwijs het beste is om van een materiaal als GaAs uit te gaan. Het omslagpunt van directe naar indirecte verboden zone hangt af van de energien in de minima van beide geleidingsbanden aan weerszijden van het diagram. Zet men soortgelijke lijnen uit voor $In_{1-x}Al_xAs$ (gestippeld), dan blijkt dat de omslag naar een directe overgang bij een iets hogere energie plaats vindt dan bij $Ga_{1-x}Al_xAs$, zelfs al is de directe verboden zone in InAs veel lager dan in GaAs.

De optimale legeringen in InAs en AlAs zouden dus licht van een hogere energie moeten uitstralen dan de beste GaAs-AlAs legeringen. Deze legeringen zijn momenteel dan ook onderwerp van studie.

Het eerste materiaal dat grondig werd onderzocht op een efficiënte emissie van zichtbaar licht en waarvan uitgebreide experimentele resultaten beschikbaar zijn, is $In_{1-x}Ga_xP$ (fig. 5). Dit diagram geeft zowel de lineaire interpolatie van energiebanden (zoals in fig. 4) en de gemeten energieband.

De verschillen zijn maar gering en het zal duidelijk zijn, dat de energie van het licht dat door dioden van deze legeringen wordt uitgestraald, maar weinig minder is dan dat van de energieband. Wat echter van bijzonder belang is, is dat de omslag van directe naar indirecte overgang plaats vindt bij circa 2,25 eV zodat de legering $In_{0,3}Ga_{0,7}P$ een efficiënte lichtbron zal zijn voor licht met een frequentie waarvoor het menselijk oog

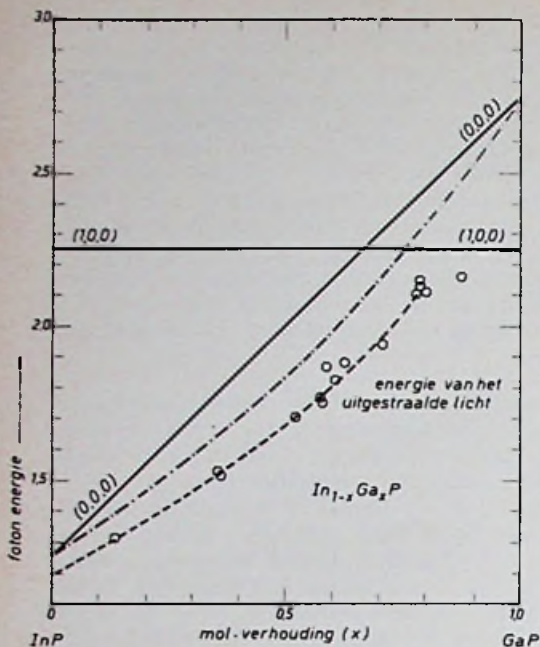


Fig. 5.

het gevoeligst is. Uit metingen aan $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{P}$ dioden is kort geleden gebleken dat directe overgangen blijven bestaan tot x ongeveer gelijk wordt aan 0,75 bij welke samenstelling de energie van het uitgestraalde licht circa 2,15 eV zal bedragen.

Legeringen van $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{P}$ werden eveneens onderzocht door Hilsom en zijn medewerkers van het Royal Radar Establishment in Engeland waar zich, onafhankelijk van het bij IBM verrichte speurwerk, soortgelijke filosofieën over de legeringen voor licht-emissie ontwikkelden. Recent werd door Onton en Chicotka van IBM aan de lijst van veelbelovende legeringen voor licht-emissie nog $\text{In}_{1-x}\text{Al}_x\text{P}$ toegevoegd. In deze legeringen blijft tot circa $x = 0,44$ een directe verboden zone bestaan. De energie bedraagt hierbij 2,33 eV. De problemen hoe deze legeringen reproduceerbaar te bereiden en hoe daaruit bruikbare componenten te vervaardigen zijn nu onderwerp van studie.

Legeringen voor het gunn-effect

Een soortgelijke analyse van de bandstructuren kan men ook hanteren om optimale materialen voor gunn-oscillatoren te ontwerpen. Wel moet men hierbij bedenken dat de eigenschappen van de bandstructuur die voor het gunn-effect van belang zijn, verschillen van die welke licht-emissie veroorzaken. Bij het gunn-effect krijgen elektronen in de geleidingsband met de laagste energie door middel van een elektrisch veld voldoende energie om naar een geleidingsband met hogere energie over te gaan waarin ze minder bewegelijk zijn (dat wil zeggen, dat ze bij een gegeven veldsterkte minder snel bewegen). Wordt de veldsterkte vergroot dan gaan meer elektronen over naar een band met geringe bewegelijkheid en neemt als gevolg daarvan de stroom door het materiaal af. Met andere woorden in een bepaald elektrisch veldsterktebereik treedt een negatieve weerstand*) op.

*) Onder „negatieve weerstand” verstaat men een „afname van de stroom bij toenemende spanning”. Beter is het in dit verband het begrip negatieve weerstand ook kan uitleggen als een „niet spreken van „negatieve differentieële weerstand” omdat men gatieve stroom als gevolg van een positieve spanning”.

Deze negatieve weerstand veroorzaakt oscillaties met microgolf-frequentie. Omdat dit zuiver een eigenschap van de bandstructuren van het materiaal is, is geen PN-overgang nodig. Door hun eenvoud lenen dergelijke gunn-effect componenten zich bijzonder goed als goedkope bronnen van microgolf energie. Reden waarom men grote bedragen aan speurwerk en ontwikkeling van deze componenten besteedt.

Het gunn-effect werd oorspronkelijk ontdekt in GaAs dat nog steeds het meest bestudeerde en gebruikte materiaal voor microgolf oscillatoren is. Met het succes van hun onderzoek aan licht-emitterende materialen voor ogen voerden Lorenz en McGroddy een onderzoek uit teneinde na te gaan of het mogelijk zou zijn ook betere gunn-effect materialen te ontwikkelen.

De kwaliteiten van een goed gunn-effect materiaal laten zich als volgt samenvatten:

- het moet geschikt zijn om er een redelijk hoogohmig N-materiaal uit te vervaardigen zodat geleiding door elektronen plaatsvindt en het materiaal de hoge veldsterkte van het gunn-effect kan doorstaan zonder dat er overmatig hoge stromen optreden.
- de elektronen moeten over een grote bewegelijkheid beschikken zodat ze gemakkelijk de kinetische energie verkrijgen die nodig is om naar een hogere geleidingsband over te gaan.
- de verboden zone moet groter zijn dan 0,4 eV omdat de elektronen anders door de grote veldsterkte zouden overgaan van de valentieband naar een lagere geleidingsband waardoor er een toestand zou ontstaan die men wel aanduidt met „avalanche breakdown” (lawine-achtige doorslag) waarbij de diode een weerstand wordt.
- de energieband met de hogere energie moet over een energie beschikken die circa 0,15 eV boven de geleidingsband met lagere energie ligt zodat deze bij kamertemperatuur niet noemenswaardig wordt bevolkt. Veel groter mag deze energie echter ook niet worden omdat hoe groter het energieverschil tussen deze banden wordt, hoe groter de drempelwaarde voor gunn-oscillatie.

Naar het Lorenz en McGroddy voorkwam zouden indium-antimonide en gallium-antimonide aan al deze voorwaarden voldoen. Zelfs al vertoonden deze mate-

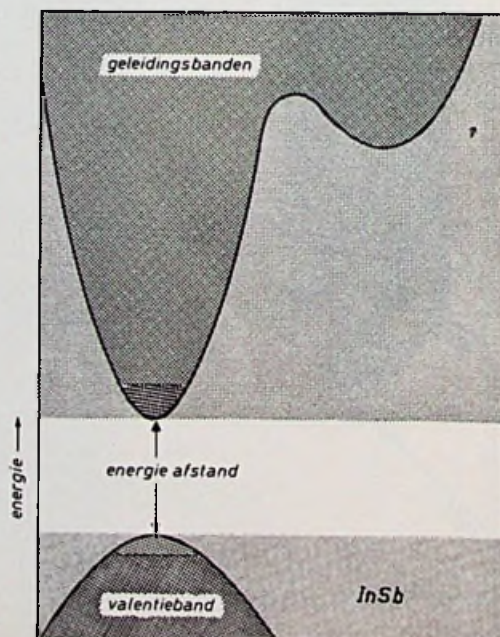


Fig. 6a.

rielen geen van beide het gunn-effect omdat zoals fig. 6 laat zien de bandstructuur van deze materialen in tegenpraak is met bovengenoemde eisen. In InSb is de energie te klein en het energieverval tussen lage en hoge geleidingsbanden te groot. Bij GaSb ziet het energiebeeld er tegengesteld uit, de energieband is te groot en de afstand tussen beide geleidingsbanden klein. Een belangrijke eigenschap van InSb, die niet in deze figuur is aangegeven, is de uitzonderlijk grote bewegelijkheid van de elektronen.

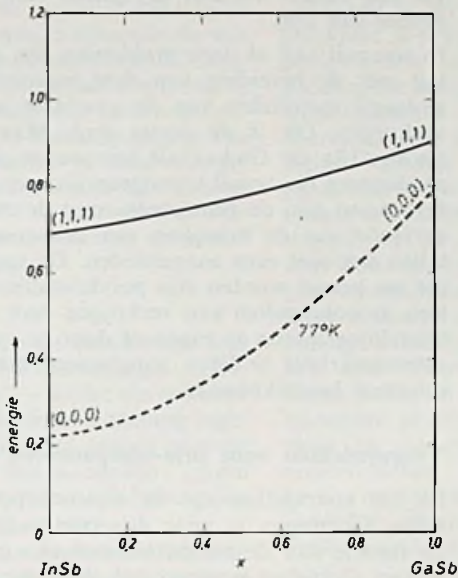


Fig. 7.

Fig. 7 geeft het verloop weer van de bandstructuur als beide materialen zodanig worden gelegerd dat legeringen ontstaan van het type $In_{1-x}Ga_xSb$. Aan de, voor een goed gunn-effect, vereiste bandstructuur wordt voldaan in het gebied van $x = 0,4$ tot $0,8$ terwijl de bewegelijkheid van de elektronen tot minstens $x \pm 0,5$ hoog blijft.

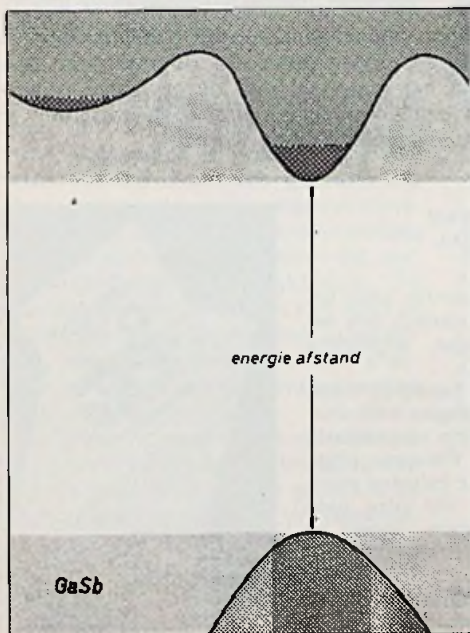


Fig. 6b.

Verdere onderzoeken met legeringen van verschillende samenstelling in dit gebied toonden aan dat gunn-oscillaties verkregen werden bij veldsterkten van slechts 600 V/cm – een veel lagere waarde dan de drempelwaarde van GaAs, dat een doorsnee waarde heeft van 3000 V/cm. Zelfs bleek het mogelijk oscillaties op te wekken in polykristallijn materiaal. Uit deze resultaten blijkt, dat wanneer deze werkwijze wordt gevolgd het mogelijk zal zijn de gunn-oscillatoren nog aanzienlijk te verbeteren.

Materiaalbereiding

In aansluiting op deze geslaagde pogingen halfgeleidermaterialen met optimale bandstructuren te ontwerpen, komen onmiddellijk de problemen van de materiaalbereiding naar voren.

Historisch gezien hebben de beperkte mogelijkheden om halfgeleidermaterialen van de vereiste zuiverheid en een volmaakte kristalstructuur te bereiden, de elektronische industrie meer in de weg gestaan dan de theoretische kennis van bandstructuren.

Vrijwel alle halfgeleidercomponenten die momenteel in gebruik zijn worden vervaardigd uit silicium of germanium. Materialen die dertig jaar of nog langer intensief bestudeerd zijn en waarvan de chemische aspecten tot in detail bekend zijn. De laatste jaren is er een grote behoefte ontstaan aan gunn-microgolf oscillatoren en GaAs-injectielasers. De bereiding van kwalitatief hoogwaardig GaAs is jarenlang een belangrijke factor geweest voor de meeste laboratoria die zich met de vaste stof fysica bezig houden. Niettemin klagen de ontwikkelaars van componenten dat de kwaliteit van het GaAs waarover zij kunnen beschikken, grote beperkingen oplegt aan de elektrische eigenschappen van de componenten die ze er mee kunnen vervaardigen.

Men mag verwachten dat deze situatie slechter zal worden naarmate de materialen gecompliceerder worden: een binaire legering is moeilijker te beheersen dan een enkel element, terwijl een drie-componenten legering op zijn beurt weer moeilijker te beheersen is dan een binaire legering.

Het fase-diagram voor de legering $In_{1-x}Ga_xSb$ in fig. 8 onderstreept nog eens de problemen die zich bij drie-componenten legeringen kunnen voordoen. Het gebied tussen beide lijnen in dit diagram vormt een soort verboden gebied. In dit door temperatuur en samenstelling bepaalde gebied, kan een legering niet bestaan. Koelt de smelt af tot het stollingspunt dan verloopt de samenstelling van de legering als aangegeven door de lijn met pijltjes. Het resultaat is dat een smelt van een legering $In_{0,7}Ga_{0,3}Sb$ stolt tot een vaste stof van de samenstelling $In_{0,2}Ga_{0,8}Sb$.

Dit verschil tussen de stabiele toestand in de smelt en van de vaste stof bij een zelfde temperatuur, maakt het moeilijk kristallen van een uniforme samenstelling te verkrijgen. De overmaat aan GaSb in de vaste stof vindt namelijk zijn oorsprong in een klein gebied van de smelt, dat zich het dichtst bij het groeiende kristal bevindt. De smelt waaruit het kristal opgroeit is namelijk op die plaats sterker van gallium ontdaan dan de smelt in zijn totaliteit. Wenst men de invloed hiervan op de samenstelling van het kristal te verminderen, dan mag het kristal slechts uiterst langzaam aangroeien zodat de overmaat aan InSb kan wegdiffrunderen. Het zal duidelijk zijn, dat een dergelijke diffusie-beperkte groeisnelheid uit productie-oogpunt bezien bezwaarlijk is. Pogingen om het proces te versnellen door het bad langs mechanische weg te roeren of door temperatuurverschil-

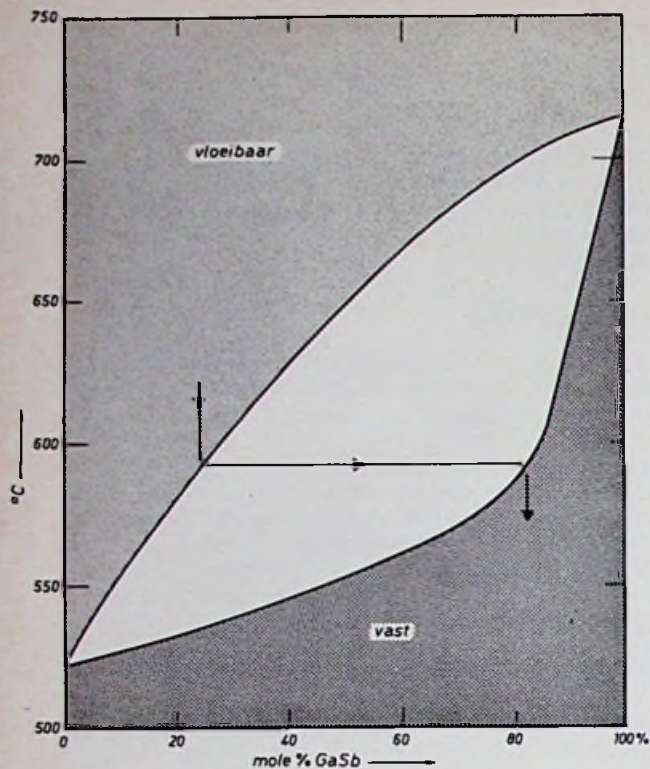


Fig. 8.

len op te wekken die de vermenging moeten bevorderen, veroorzaken grote storingen in de kristalgroei.

Een bijkomstig probleem met deze legeringen is nog, dat bij een voor gunn-oscillaties optimale legering het materiaal de neiging vertoont positief (P) te worden terwijl voor het gunn-effect N-materiaal nodig is. Het is tot op heden nog niet bekend of dit een gevolg is van bepaalde karakteristieke structuurdefecten in het materiaal, die wel eens moeilijk of helemaal niet te overwinnen zijn, dan wel van verontreinigingen die – naar men mag aannemen – weggenomen kunnen worden zodra ze eenmaal geïdentificeerd zijn.

Een geheel ander soort chemisch probleem doet zich voor bij de legeringen van GaAs en AlAs. Aluminium is namelijk zeer reactief en verplaatst silicium door het kwarts apparaat dat normaliter bij de groei van halfgeleiderkristallen wordt gebruikt. Het gevolg is, verontreiniging van het materiaal door silicium. Wat als een bijzonder ongewenste verontreiniging moet worden beschouwd. Dit probleem de baas worden betekent zoeken naar nieuwe materialen voor smeltkroezen. Geen eenvoudige taak omdat het materiaal voor de smeltkroezen een uitzonderlijke zuiverheid moet hebben.

Een derde voorbeeld van de moeilijkheden waarvoor de chemici zich bij multi-element halfgeleiders gesteld zien wordt wel het beste geïllustreerd door de legeringen die fosfor bevatten. Gallium-fosfide is een van de beste licht-emitterende halfgeleiderlegeringen, in weerwil van de indirecte verboden zone. (Dit is een gevolg van bijzondere energie niveaus die door bepaalde verontreinigingen ontstaan. Dit onderwerp valt echter buiten bestek van dit artikel). De bereiding van gallium-fosfide vergt een temperatuur van circa 1,450 °C. Bij deze temperatuur verweekt kwartsglas en heeft fosfor een damp-

spanning van 35 atmosfeer. De pogingen om een betrouwbare en veilige bereidingsmethode voor GaP te vinden werden de afgelopen jaren dan ook door tal van explosies begeleid. Momenteel kan men wel over apparatuur beschikken om op redelijk betrouwbare wijze GaP te bereiden, maar bij het groeien van InP-GaP kristallen doen zich nieuwe problemen voor. Neemt men de voorgeschiedenis van de GaP-bereiding als richtlijn, dan zal het ongetwijfeld nog wel enige tijd duren voordat men over betrouwbare laboratoriumapparatuur kan beschikken om InP-GaP kristallen te laten groeien. En nog langer voordat er sprake van een productieproces kan zijn.

In weerwil van al deze problemen zijn de chemici, belast met de bereiding van deze legeringen, er toch in geslaagd materialen van de gewenste samenstelling te verkrijgen. Dit is de eerste stap. Maar afgezien van GaAs-AlAs en GaAs-GaP kunnen ze geen materialen produceren die zowel homogeen als monokristallijn zijn. Bovendien zijn de problemen rond de zuiverheid en de perfectie van de kristallen van drie-componenten kristallen nog niet eens aangesneden. De meeste materialen die nu bereid worden zijn polykristallijn zodat men alleen monokristallen kan verkrijgen door ze uit de polykristallijne matrix te zagen of door ze epitaxiaal op een substraatkristal te laten aangroei, mits een geschikt substraat beschikbaar is.

Vooruitzichten voor drie-componenten legeringen

Bij het voorspellen van de eigenschappen van halfgeleider legeringen is voor drie-componenten legeringen de theorie van de bandstructuren een groot succes gebleken. Gebleken is voorts ook dat theoretisch modellen van zeer eenvoudige bandstructuren de praktijk opmerkelijk dicht benaderen. De eigenschappen van deze materialen hebben de belangstelling gaande gemaakt van hen die zich met de halfgeleiders bezig houden omdat deze materialen veel betere componenten in het vooruitzicht stellen dan er ooit uit conventionele materialen zullen kunnen worden vervaardigd.

De chemici echter die de materialen moeten leveren zullen echter het praktische nut van het werk van de fysici moeten bewijzen. Bij de beoordeling van halfgeleidermaterialen voor het opwekken van licht of microgolven is het niet voldoende alleen de bandstructuur in rekening te brengen, maar zullen ook de praktische mogelijkheden om het materiaal met de gewenste zuiverheidsgraad en een volmaakte kristalroosterstructuur te vervaardigen onderzocht moeten worden.

CATALOGUS VAN INTERNATIONAL RECTIFIER

International Rectifier heeft betreffende halfgeleiders een beknopte catalogus uitgegeven voor 1971.

Het boekje in handig formaat, beschrijft in 64 pagina's alle door I.R. op dit terrein vervaardigde producten. De Europese uitgaven zijn voor de industrie gratis verkrijgbaar in vier talen, naar keuze Frans, Duits, Engels of Italiaans.

Vert. Ned.: Diode, Utrecht
Vert. België: Inelco, Brussel.



Wereld telecommunicatie tentoonstelling Telecom '71 Genève

Eens in de vijfentwintig jaar wordt er een wereldconferentie gehouden betreffende de communicatie van radio, TV en data-transmissie, zowel via de ruimte als wel via zee kabel. Dit was de tweede conferentie in zijn soort die was gewijd aan satellietencommunicatie. De conferentie vond plaats in Genève, omdat de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) (een organisatie van de Verenigde Naties) in Genève is gevestigd. Aanwezig waren alle belanghebbenden: PTT's omroep-organisaties, satellietenexploitanten en grondstationeigenaren.

Het klapstuk van de conferentie was een mondiale TV-uitzending – „Enfants du monde” – welke via een door de ORTF op de tentoonstelling ingerichte TV-studio werd gestart en waar alle netwerken aan meededen. Vooral de EBU moet hieraan een belangrijke steun hebben bijgedragen.

Tegelijk met deze conferentie werd de eerste wereld-communicatie-tentoonstelling gehouden, d.w.z. alle apparatuur die met telecommunicatie te maken heeft werd daar geëxposeerd.

De algemene indruk was dat de nadruk heel sterk viel op de telefoonnet-fabrikanten, die alle vormen van automatisering, zelfs met computers, tentoonstelden. Interessant was het PCM-systeem waarin de fabrikanten wedijverden met het aantal kanalen dat men in één verbinding kan persen, maar dat op zich niet nieuw is.

Wat wél interessant is, waren de systemen om de telefoonverbinding voor meer doeleinden te gebruiken dan alleen verbaal-akoestisch gebruik. De data-transmissie (of: gegevensoverdracht) geeft per telefoonverbinding vele verstreckende digitaal- en verbaal-schriftelijke mogelijkheden. Zo kan op eenvoudige manier een telex of facsimilé-afdrukker worden aangesloten, maar ook kunnen bepaalde gegevens direct aan een computergeheugen worden doorgegeven.

Het systeem maakt voornamelijk gebruik van verschillende toonfrequenties en door het beperkte gebied is de snelheid niet zo groot als wij van computers gewend zijn maar voor praktisch gebruik wel zeer doelmatig. Zeker opent dit voor de toekomst perspectieven.

Andere algemene zaken die opvielen waren het mastbos van paraboolantennes voor satelliet-verbindingen. De trend is om deze paraboolantennes goedkoop te vervaardigen met de mogelijkheid ze te kunnen repareren. In de professionele sector uit zich dat in goedkopere draagconstructies voor semi-permanente grondstations (*GEC-Marconi*) en in de gebruikerssector in kleine, handige in- en uitneembare paraboolantennes voor directe ontvangst van satelliet naar „huiskamer”. Vooral in de ontwikkelingslanden, waar door de verspreiding van de leefgemeenschappen een luxe CAS nóg luxer is dan de aanschaf van een eenvoudige achrome TV-ontvanger, is dit een audio-visueel communicatie-systeem welke in deze landen, uit ons standpunt gezien, vele mogelijkheden biedt en dat men beslist niet moet onderschatten.

Er was op deze tentoonstelling dan ook een KTV-ontvanger te zien, die op batterijen werkt. In hoeverre dit allemaal

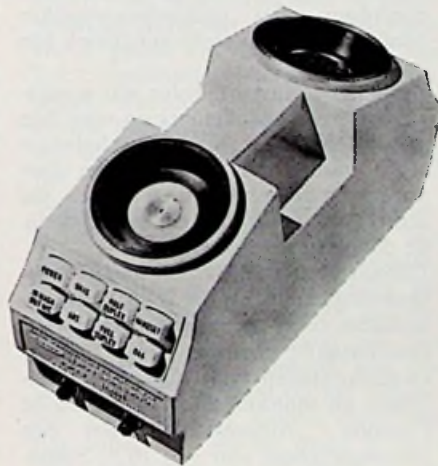
„toekomst” voor deze landen is, is nog de vraag.

Tenslotte volgen nog enkele persoonlijke indrukken van uw verslaggever (als ze er al niet waren) om niet in een inventarislijst van de tentoonstelling te behoeven vervallen.

Data-transmissie

Het belangrijkste waren op dit gebied vertegenwoordigd Japan en Frankrijk. Bij *Tamura Electric Works Ltd* zagen wij een „eenvoudig” apparaat, de „Tamura Data Communicator ACTAM 320”. In dit toestel kan een telefoonhoorn worden gelegd, waardoor d.m.v. akoestische koppeling een verbinding tot stand komt met de op dit toestel aangesloten ACTAM 11100 1/0 Telex, zodat over de telefoonverbinding een computer kan worden bediend. De toonfrequenties die hierbij worden gebruikt zijn: zenden 1180 Hz (0 bit) en 980 Hz (1 bit) en ontvangen op 1850 Hz (0bit) en 1650 Hz (1 bit) voor Europa. Het bereik is in zendpositie tot 300 bits/s en in ontvangpositie 150 bits/s.

Ook de DDR laat zich op dit gebied niet onbetuigd. Wij gaan voorbij aan het feit hoe het mogelijk was dat deze stand van de DDR als *niet*-lid van de ITU in Genève stond, evenals aan het feit, dat de (West) Deutsche Bundes Post, eveneens *niet*-lid van de ITU, er aanwezig



Afb. 1. Tamura Data Communicator Actam 320. In dit toestel kan een telefoonhoorn worden gelegd, waarop een telex kan worden aangesloten.



Afb. 2. Telefoontoestel met ingebouwd data-transmissie-systeem van RFT.

was; zoals dat op de door de DDR uitgeschreven persconferentie van Franse zijde werd opgemerkt. Waarom de DDR de enige „Oostblok-staat“ was die exposeerde was zelfs voor de mensen van de DDR een raadsel. In ieder geval blijkt, dat de industrie van de DDR ook graag wat verdient en daarom betreden zij op (naar hun communiqué) technisch gelijke voet de „westmarkt“. Belangrijkste inbreng van de DDR was de bekende RFT en temidden van allerlei meetapparatuur, ontvangers en zenders vonden wij een telefoontoestel, waarbij de drukknoppen voor „slow-data-transmission“ waren ingebouwd.

Om een kleine stap westwaarts te doen: bij RCA zagen we een foto van een „slow-scanning-TV“ voor CCTV, via telefoonlijnen of satellieten. Wat het „slow-scanning-principe“ inhield kon ons de „representatieve“ dame, al foldertjes uitreikend, niet vertellen en iemand die dat wél kon zat in Amerika. Japan was wat dat betreft beter uitgerust en wij stonden dan oog in oog met een overigens voortreffelijke kleurenontvanger van Hitachi met z.g. „multisound-broadcasting“. Deze kleurenontvanger is dan niet zo bijzonder, dat er behalve de beeldbuis geen enkele buis meer in te vinden is, maar dat er een knop aan zit, waarmee men het begeleidend commentaar in zijn eigen taal kan kiezen, d.w.z. in twee talen (bi-vocal) for your country. In ieder geval een zorg meer voor de KTV-programmamakers, maar het ding staat er dan toch maar. Bij nadere studie bleken er twee systemen te bestaan, nl. simultaanschakelen in het geluidskanaal, of in de voorstoep van het beeldsignaal.

Alhoewel het niet nieuw meer is, viel bij National toch op een wel zeer kleine TV-camera, die kleiner was dan menige 8 mm-filmcamera. Op een kleine monitor zag men uitstekend wat men elders uitvoerde en er kan een normale



Afb. 3. Telenewspaper-receiver Model AT-3 van Toshiba. Op deze wijze wordt een krant draadloos (en fietsloos) bij u thuisbezorgd.

intercom op worden aangesloten. Tenslotte eindigen wij deze Data-Transmissie, die ongemerkt onder het hoofd TV is geraakt, met het vermelden van een vreemde eend in deze „ruimtelijke bijt“, nl. een nieuwe Eumig 8 mm geluids-projector type 711, die met filmcassettes kan worden gevuld. Maar op het gebied van data-transmissie was toch verzuimd te vermelden, dat de Nitsuko een telefoontoestel had ontwikkeld, dat automatisch het gedraaide nummer herhaalt tot de verbinding tot stand is gebracht. Ook was er een toestel waarin een geponste adreskaart wordt gelegd, waarbij het toestel dan zélf het betreffende nummer „afraffelde“. TEAC stond er met een bandgeheugen waarin een kleine Philips-cassette had plaatsgenomen waarbij met een snelheid van 19 cm/s 400 bits per inch of 800 bits per inch konden worden opgeslagen.

Onderdelen en audiatechniek

Het is nu misschien geen ongepast moment om kort de aandacht te wijden aan enkele onderdelen, die toch altijd zo noodzakelijk zijn voor het in het leven roepen van al deze voortreffelijke apparaten.

Op de Japanse stands wemelde het van alle mogelijke soorten relais en bij de telefoonnetfabrikanten idem van reedrelais en IC's. Ook de dynamische microfoon met transistorversterker heeft thans in de telefoontechniek zijn intrede gedaan.

De bekende firma Gordos was aanwezig met reed-schakelaars en voor hén was nieuw een reed-om-schakelaar groot model. Verder zag men daar vederlicht bedienbare druktoetsen, die d.m.v. een reedrelais het noodzakelijke contact tot stand brengen.

Cerberus exposeerde zéér kleine overspanningsafleiders, die in kostbare installaties zeker toepassing vinden. Ook Oscilloquartz SA was aanwezig met kwartskristallen voor diverse toepassingen en tentoongesteld had men de Ceasium „Atoom-klok“ met een nauwkeurigheid van $\pm 1.10^{-11}$. Standhouders vertelden, dat er bezoekers waren, die alleen maar naar déze stand



Afb. 4. TV-Audio-multiplex-adapter van NEC, waarmee men kan luisteren naar het originele geluid van de vertoonde film, dus niet naar de in Japan gebruikelijke na-synchronisatie in het Japans.

kwamen kijken en dan verder niet meer te zien waren.

Ook de wire-wrap (b.v. AMP-Holland) was aanwezig en lonkt duidelijk (en degelijk) naar de soldeerverbindingen. Onze vakkundige neus, gevoelig als altijd voor een rokende soldeerbout, werd getrokken naar een groot dompelbad waar met een lopende-band prints werden vertind.

Tenslotte de audio-techniek, dé techniek – uiteraard naar het inzien van uw verslaggever – die uiteindelijk moet zorgen, dat over al die straalverbindingen en kanalen „iets cultureels“ kan worden uitgezonden. Wat verloren stond daar de nieuwe tafel 189 van Studer voor 18 kanalen en vier uitgangen, alsmede de nieuwste versie met acht uitgangen voor achtsporenbedrijf, alhoewel het aantal microfoonkanalen dan wel aangevuld zal moeten worden met een 089.

Assmann besluit dan dit verslag. Deze firma is bekend om zijn automatische opneem- en weergeeftoestellen met „magnetische grammofonplaten“, waarop korte berichten zoals b.v. tijds-aanduidingen kunnen worden vastgelegd. Nieuw was een dergelijk apparaat, waarin nu geen plaat werd gebruikt maar een cassette met 1-inch brede eindloze band. Hier zijn 40 kanalen beschikbaar die achter elkaar kunnen worden geprogrammeerd. Op die manier kan men zélf uit bepaalde vaststaande fragmenten verschillende berichten samenstellen, zonder dat daar een „levend personeelslid“ voor aanwezig behoeft te zijn. Dit apparaat is dan bij uitstek geschikt voor b.v. stations, luchthavens en oproepsystemen. Tenslotte vatte een klein Zwitsers jongetje de indrukken over deze tentoonstelling samen: op de tentoonstelling stond een enorme ketel met een pijp erop waarbij men had verzuimd te vermelden wát die voorstelde. Het deed denken aan de bouw van de IJ-tunnel. Het jongetje nu, was ongemerkt tegen die pijp opgeklommen en genoot zichtbaar van het uitzicht over de tentoonstelling, waarvan men zich afvroeg of sommigen zich kosten noch moeite gespaard hadden, we gaan bij b.v. Intelsat toch niet naar dia's zitten kijken. Toen het jongetje boven was gekomen, keek hij voorzichtig in de pijp en zijn gezicht tekende een wat ontgoochelde uitdrukking af, die zó bij uw verslaggeversgevoel aansloot bij het bezichtigen van de eerste Wereldtentoonstelling ter gelegenheid van de Wereld-Telecommunicatie-conferentie die ééns in de vijfentwintig jaar wordt gehouden. . . . Eens in de vijfentwintig jaar. Het jongetje heeft in die pijp gezien waarom.

Sinds het verschijnen van de eerste MOS-transistoren zijn verschillende soorten MOS-transistoren en geïntegreerde schakelingen ontwikkeld om bepaalde parameters te verbeteren. In een serie van artikelen worden de voornaamste MOS-transistoren behandeld, ten einde een beter inzicht te geven in deze grote verscheidenheid van technieken.

In dit eerste artikel zal uitvoerig de fundamentele werking van de unipolaire transistor worden uiteengezet en sommige basiseigenschappen worden herhaald.

Inleiding

In 1930 beschreef Lillienfeld een versterker-element, gebaseerd op de werking van een elektrisch veld aan het oppervlak van een halfgeleider. De toevallige ontdekking in 1948 van de bipolaire transistor gaf aan de onderzoekingen een nieuwe richting voor vele jaren. Het verkrijgen van siliciumoxyde langs thermische weg, ontwikkeld in het planarproces, gaf een mogelijkheid om veld-effect transistoren te maken. Vooral een dieper inzicht in het systeem silicium-siliciumdioxide heeft er toe bijgedragen, dat de MOS-transistor, na de bipolaire transistor, het belangrijkste versterkerelement is geworden. In feite, voor toepassingen in verband met geïntegreerde schakelingen, kon de MOST ten slotte de belangrijkste worden.

Werking van de MOST

Daar de meeste MOS-transistoren van het type P-kanaal zijn, zal de beschrijving vooral betrekking hebben op dit type.

Een monokristallijn plaatje silicium wordt verontreinigd door een vijfwaardig element als fosfor en vormt het N-type substraat. Hierin worden, op een afstand L van elkaar, twee gebieden gediffundeerd met boron atomen om aldus, over een breedte

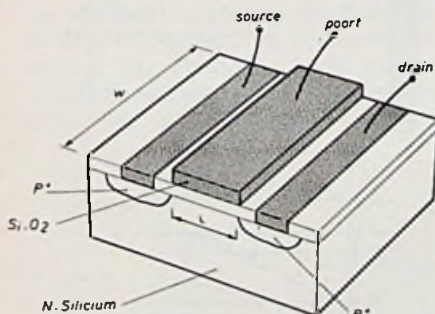


Fig. 1. Schematische voorstelling van een veld-effect transistor. De spanning, aangelegd aan de poort, verwekt een elektrisch veld in het silicium; waardoor een P-gebied kan ontstaan tussen de twee gediffundeerde P-gebieden in.

W, P-type silicium te vormen. Deze gebieden, die drain en source worden genoemd, vormen met het substraat P-N gediffundeerde dioden (fig. 1). Legt men een negatieve spanning aan deze elektroden, dan zal er geen stroom vloeien noch naar het substraat, noch naar de andere elektrode gezien deze gescheiden is van de andere door een N-gebied.

Het silicium tussen drain en source wordt geoxydeerd aan het oppervlak tot siliciumoxyde, waarboven een derde elektrode de poort wordt opgedampt en is gewoonlijk aluminium. Geleiding tussen de twee P-gebieden kan toch plaatsvinden door een bepaalde negatieve spanning aan te leggen aan de poort. Immers het elektrische veld, opgebouwd door de poortspanning induceert positieve ladingen, d.w.z. gaten, aan de andere kant van het condensatorsysteem poort-substraat, waardoor de twee gediffundeerde P-gebieden elkaar „zien” door een ander geïnduceerd P-gebied heen: het kanaal.

Wanneer men alle effecten buiten beschouwing laat die het ogenblik van geleiding van het kanaal beïnvloeden, is het enige criterium, waaraan het elektrische veld moet voldoen, het veranderen van het N-gebied aan het oppervlak in een P-gebied, wat dus wel degelijk neerkomt op het induceren van een P-N junctie dicht aan het oppervlak. Verder dient te worden opgemerkt, dat de geleiding van het kanaal wordt bepaald door een ladingsconcentratie en niet door een vergroten van het oppervlak loodrecht op de stroomrichting zoals bij de junctie-FET. Bij de junctie-FET heeft men een gediffundeerde junctie en de geleiding wordt beïnvloed door een veranderen van de grootte van de verarmingslaag die op zijn beurt wordt beïnvloed door de poortspanning.

In hetgeen hierna volgt worden uitvoerig enkele belangrijke parameters van de MOST behandeld als stapspanning, steilheid, frequentiegedrag. De stapspanning van de MOST is de spanning die aan de poort moet wor-

den aangelegd alvorens geleiding van het kanaal optreedt. Vier fysische mechanismen bepalen deze stapspanning en daar zij onafhankelijk van elkaar zijn kan men ze afzonderlijk behandelen en daarna de vier effecten algebraïsch bij elkaar optellen. Deze zijn: verschil in werkfunctie tussen poort en substraat, het bestaan van een oppervlaktelading, de ionen in het oxyde en de potentiaal, nodig voor het induceren van de inversielaag.

1) Verschil in werkfunctie

Over het algemeen heeft ieder materiaal een eigen werkfunctie, ook wel uittreedpotentiaal genoemd. Dit is de energie die een elektron moet krijgen om het kristaloppervlak te verlaten en dit in functie van de temperatuur, de elektronendichtheid van het materiaal, de aard van het kristal en van de diëlektrische constante van de omgeving. Wanneer nu in een MOS-

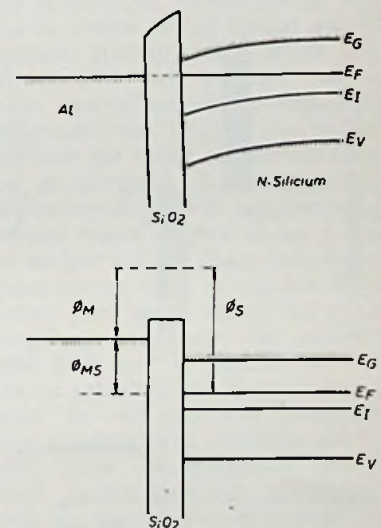


Fig. 2. Het verschil in werkfunctie: In een systeem in evenwicht is het Fermi-niveau constant. De contactspanning Al-Si verwekt een elektrisch veld, waardoor de energieniveaus een wijziging ondergaan aan het oppervlak. Als de geleidingsband EG dichterbij het Fermi-niveau komt, wordt het materiaal ter plaatse elektronen rijker dan in het substraat.

structuur aluminium en silicium met elkaar in contact worden gebracht, zal door het verschil in werkfunctie een elektronenuitwisseling plaats vinden. Terwijl het Fermi-niveau constant is in het systeem, moeten dus de overige energieniveaus aan het kristaloppervlak een buiging ondergaan. Zoals figuur 2 laat blijken komt de geleidingsband dichter bij het Fermi-niveau, hetgeen betekent, dat de concentratie aan elektronen hoger is geworden aan de scheidingslaag $\text{SiO}_2\text{-Si}$. Om het effect van het verschil in werkfunctie in een MOS-structuur na te gaan is het gemakkelijker het geval te beschouwen waarbij men een gepaste potentiaal aan de poort aanlegt, om daarna de toestand van vlakke energiebanden te krijgen. Hieruit leidt men af: $V_W = \frac{\phi_M - \phi_S}{k} = \phi_{MS}$

2) Oppervlaktelading

Het diëlectricum van een MOST wordt gevormd door het silicium thermisch te oxyderen. Een eerste oxydatiefase gaat zeer snel en geeft een oxydel laag van ongeveer 5 Å waardoor het silicium wordt afgeschermd van de omgeving. De tweede fase van het oxydeproces gaat dan ook veel langzamer. Zuurstofatomen moeten nu eerst oplossen in het siliciumoxyde en migreren naar het silicium om daar siliciumoxyde te vormen. Men heeft experimentele bewijzen om aan te nemen dat de zuurstofmoleculen tijdens het binnendringen ioniseert volgens de reactie $\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2^- + \oplus$. De beweeglijkheid van het positieve

gat is veel groter dan dat van het zuurstof-ion, waardoor het gat eerder silicium bereikt. De resultaten weergegeven in fig. 3 laten vermoeden dat een overschot aan silicium-ionen uiteindelijk een overwegende rol speelt in het ontstaan van een oppervlaktelading aan de scheidingslaag silicium-siliciumdioxide.

Deze lading Q_{SS} heeft de volgende eigenschappen:

- de grootte van de lading kan niet worden gewijzigd, ook niet tijdens een grote variatie van de kromming van de energiebanden van het silicium.
- de afstand waarover Q_{SS} zich uitstrekt is beperkt tot 200 Å en is vast met het rooster van het oxyde verbonden.
- Q_{SS} is onafhankelijk van de dikte van het diëlectricum, van de aard en van de concentratie van de onzuiverheden in het silicium.
- Q_{SS} is sterk afhankelijk van het milieu tijdens de thermische behandeling en van de kristalorientatie van het silicium zoals fig. 4 weergeeft.

Een bijkomende inlichting over de rol die het overschot aan silicium in het oxyde heeft, werd geleverd door een reeks proefnemingen waarin Q_{SS} sterk werd verhoogd door het aanleggen van een sterke negatieve spanning aan de poort tijdens een hoge temperatuurfase. Het resultaat is weergegeven in fig. 5, waaruit men afleidt dat de uiteindelijke waarde van Q_{SS} evenredig is met de aanvankelijk aanwezige lading en van de intensiteit

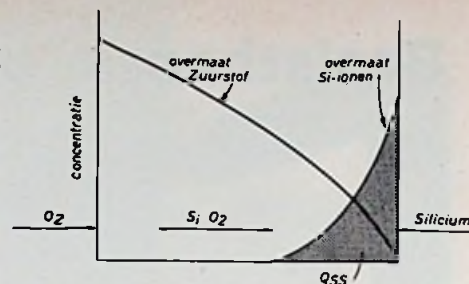


Fig. 3. Voorstelling van de overmaat silicium-ionen in het oxyde, die oorzaak zijn van de oppervlaktelading.

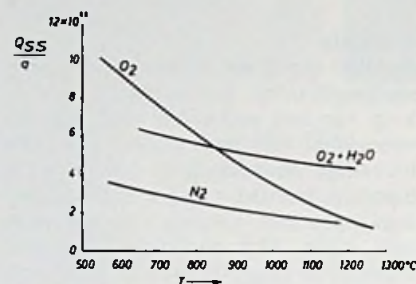


Fig. 4. Invloed van de atmosfeer en de temperatuur op de oppervlaktelading tijdens een thermische behandeling voor een 1-1-1 siliciumkristal.

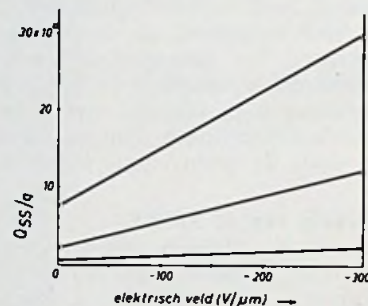


Fig. 5. Oppervlakteladingsdichtheid is functie van de initiële waarde en van een aangelegd elektrisch veld tijdens een hoge temperatuurfase. Het elektrisch veld doet Si⁻ ionen in grotere aantallen met diëlectricum binnendringen.

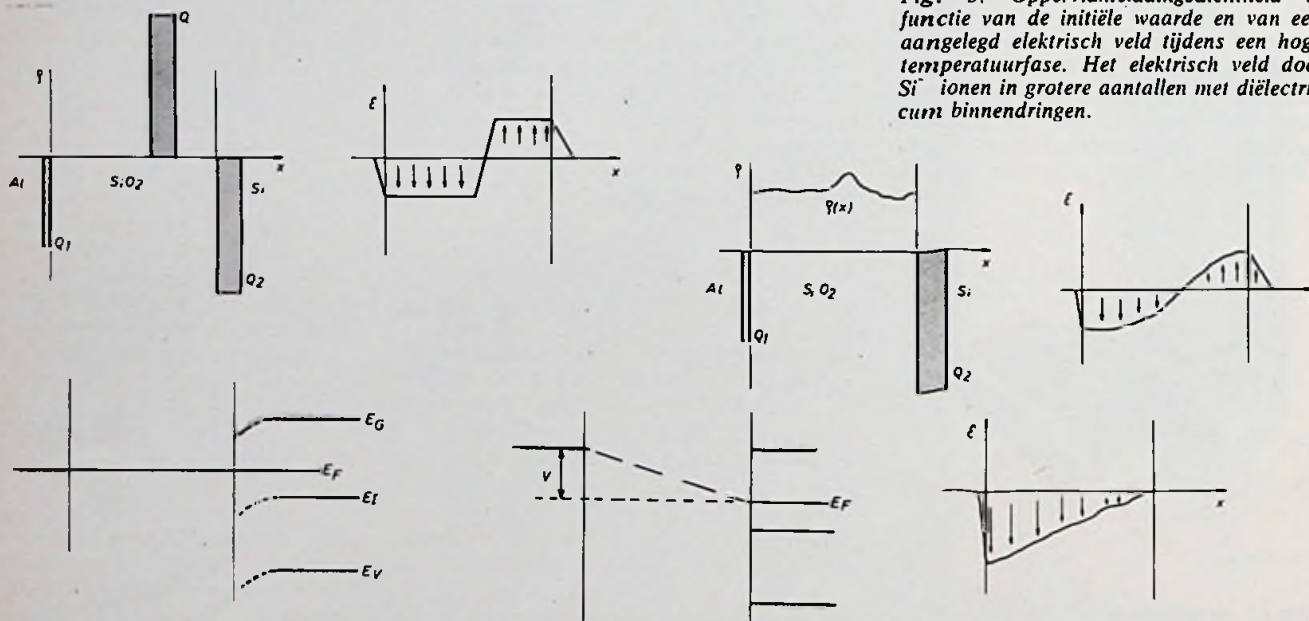


Fig. 6. Invloed van ionen in het diëlectricum: Een discrete lading (a) of een verspreide lading (c) in het oxyde induceert een elektrisch veld, dat zich aan de kant van het silicium uitstrekt tot in de scheidingslaag. Dit veld buigt de energieniveaus naar beneden toe (e). Om vlakke energieniveaus te verkrijgen (f) dient men een spanning V aan te leggen zodanig dat $V = \frac{Q}{C}$.

van het elektrisch veld, waardoor Si⁺ ionen in grotere mate het oxyde zullen binnendringen.

Als besluit kan men zeggen, dat een lading Q_{SS} zich in het oxyde bevindt die een negatieve lading induceert aan het siliciumoppervlak. Deze ladingen moeten eerst worden geneutraliseerd door een negatieve spanning aan de poort, alvorens het kanaal geleidend kan worden. Deze spanning V_S bedraagt Q_{SS}/C waarin C de capaciteit van de gate t.o.v. substraat voorstelt.

3) Ruimtelading in het oxyde

Het blijkt in de praktijk onmogelijk een oxyde te laten groeien zonder dat daar onzuiverheden in oplossen, vooral natriumatomen, die ionizeren tijdens deze fase. Deze ladingen induceren in het metaal en in het silicium een spiegelbeeldlading waarvan de intensiteit omgekeerd evenredig is met de afstand van de ionen tot de beschouwde oppervlakken.

Fig. 6 illustreert respectievelijk het effect van een directe lading en van een verdeelde lading. Aangezien het hier steeds gaat over positieve ionen, worden daardoor aan het siliciumoppervlak negatieve ladingen gegeneerd. Dit heeft tot gevolg dat het energieniveau van de geleidingsband naar het Fermi-niveau wordt gebogen. Wanneer Q₀ is de equivalente lading in het oxyde aan het scheidingsoppervlak dan is de benodigde spanning op de poort, om dit effect op te heffen, gelijk aan V₀ = Q₀/C.

4) Het induceren van een inversielaag

Zoals reeds gezegd, wordt door een spanning op de poort een inversielaag geïnduceert teneinde de MOST geleidend te maken. Indien men de toestand aanneemt van vlakke energiebanden, dan dient men het niveau van het intrinsieke Fermi-niveau E_i aan het oppervlak over een dusdanige afstand te verschuiven, dat het niveau aan de andere kant van E_F komt en op de zelfde afstand als binnen in het silicium (fig. 7). Aldus komt nu de valentieband even dicht bij het Fermi-niveau als de geleidingsband in het

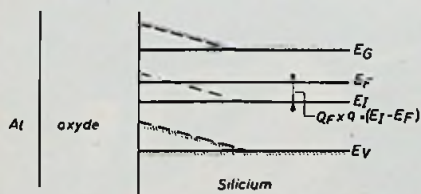


Fig. 7. Uitgaande van een vlakke energieniveautoestand, moet het intrinsieke Fermi-niveau over een bedrag $2 \times Q_F \times q$ omhoog geschoven worden om een reële inversielaag te vormen aan het oppervlak.

substraat. Het aantal minderheidsladingsdragers ter plaatse wordt gelijk aan het aantal meerderheidsladingsdragers in het substraat.

Noemen we $E_i/q - E_F/q = Q_F$ de Fermispanning dan wordt de benodigde spanning Q_s (inv.) = 2 Φ_F.

De totale stapspanning wordt nu de som van de vier hoger aangehaalde spanningen.

$$V_T = 2 Q_F + \frac{Q_{SS}}{C} + \frac{Q_0}{C} Q_{MS}$$

De grootte van V_T voor een aluminium gate-P kanaalsysteem is 3 à 5V.

Φ_{MS} = 1.1 V, 2Φ_F ≈ 0,6 V, Q_{SS}/C = 1 à 2 V, Q₀/C = 1 à 2 V. De moeilijkheid bij MOS-transistoren is het nauwkeurig voorspellen van de stapspanning. Immers terwijl Φ_{MS} en 2Φ_F materiaalconstanten zijn, zijn de waarden van Q_{SS} en Q₀, zoals hiervoor beschreven, afhankelijk van de toevallig aanwezige omstandigheden die moeilijk te controleren zijn.

Zo kan de waarde van $\frac{1}{C} (Q_{SS} + Q_0)$

variëren van 2 tot 4 volt. In geïntegreerde logische schakelingen moet men dus rekening houden met deze minimum en maximum waarden.

De zojuist beschreven technologie wordt hoge-stapspanning technologie genoemd. Het nadeel hiervan is dat de met deze MOS-transistoren gebouwde schakelingen niet rechtstreeks met bipolaire technieken kunnen worden gebruikt, waarvan de stapspanning – en dus de logische signalen – veel kleinere waarden aanneemt. Het is vooral op dit gebied, dat veel onderzoekingswerk heeft geleid tot de ontwikkeling van lage-stapspanning-MOS-transistoren, die in de volgende artikelen zullen worden behandeld.

De steilheid

Wanneer in het kanaal een stroom loopt, treedt er een spanningsval op door het kanaal. Aan de kant van de source heeft het kanaal de zelfde potentiaal als de source, terwijl aan de andere kant de potentiaal van de drain aanwezig is. De spanning tussen poort en kanaal is dus ook van punt tot punt anders en dit impliceert, dat het aantal aanwezige ladingsdragers, geïnduceerd door de poort, door het kanaal varieert. Hieruit resulteert een veranderende soortelijke geleiding. De geleiding g voldoet immers aan de formule:

$$g = q \cdot \mu \cdot N$$

waarin μ de mobiliteit en N het aantal ladingsdragers voorstelt.

De volledige analytische afleiding van de stroomkarakteristiek zal hier niet worden gegeven, daar dit buiten het

kader van dit artikel valt. Een en ander leidt tot de eenvoudige formule:

$I_D = -\beta[-(V_G - V_+)V_D + \frac{1}{2}V_D^2]$ waar I_D de drainstroom is in functie van de effectieve poortspanning (V_G - V₋) en de drainspanning V_D en waar β voldoet aan de vergelijking:

$$\beta = \frac{W}{L} \cdot \mu_P \cdot \frac{E_{ox}}{t_{ox}}$$

W = breedte van het kanaal
L = lengte van het kanaal
μ = mobiliteit van de ladingsdragers
E_{ox} en t_{ox} de dieëlectrische constante en dikte van het oxyde.

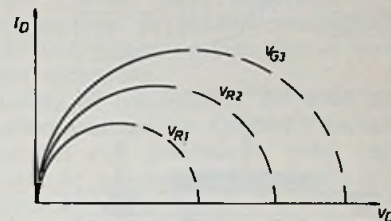


Fig. 8. I_D is functie van V_D en V_G. Volgens de berekening zou de stroom verminderen na de doorgang door het maximum. In de praktijk blijft de stroom in eerste benadering constant. Deze waarde is de verzadigingsstroom I_{sat}.

Fig. 8 geeft de grafiek I_D(V_D) die een parabool voorstelt voor verschillende waarden van V_G - V₊. Deze parabool gaat door een maximum voor:

$$V_D = V_{T_i} - V_+$$

Bij een verdere stijging van V_D, zou de drainstroom gaan afnemen, wat niet mogelijk is. De fysische verklaring is duidelijk: terwijl aan de kant van de source in het kanaal een effectieve poortspanning werkt van (V_G - V₋) is aan de kant van de drain een effectieve poortspanning werkzaam van (V_G - V₊) - V_D die dus juist nul wordt bij het maximum van de parabool. Bij verhogen van de drainspanning valt het spanningsverschil tussen de gate en het kanaal ter hoogte van de drain beneden de stapspanning en er is van een inversielaag geen sprake meer. Een verarmingslaag treedt op. De geleiding door deze laag is identiek aan die van de geleiding van basis naar collector in een bipolaire transistor, waar ladingsdragers doorheen een relatief brede verarmingslaag moeten lopen. In het punt van het kanaal, waar het kanaal juist is afgeknepen, heeft het gat voldoende energie om in de afgeknepen zone terecht te komen, waardoor aan de kant van de drain een elektron in het kanaal gaat, dat weer een gat achterlaat in de drain zelf. Fig. 9 geeft een beeld van het geleidingsmechanisme. Bij stijging van de drainspanning wordt het afknijppunt meer en meer

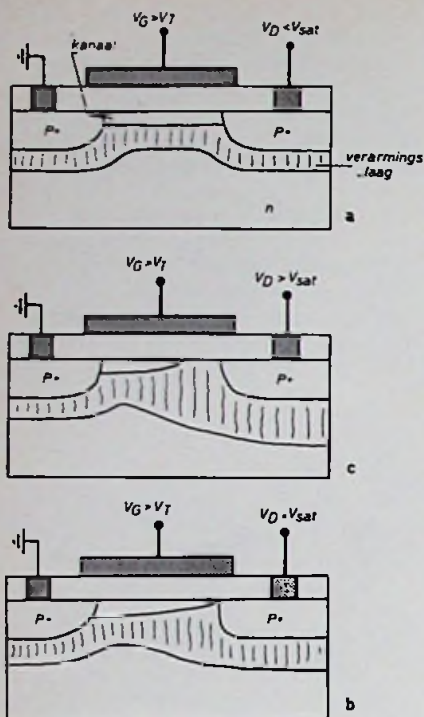


Fig. 9. Invloed van de drainspanning op de drainstroom: Bij kleine drainspanning verloopt de geleiding zoals de formules voor spellen (A). Bij het overschrijden van de verzadigingspanning V_{SAT} (B) is er een punt in het kanaal waar de inversielaag ophoudt en de geleiding in de verarmingslaag geschiedt (C).

naar de source verschoven, waardoor de effectieve kanaal-lengte kleiner wordt. Het elektrische veld in de richting van het kanaal stijgt dus sterk. Gatē worden daardoor versneld tot aan een kritische waarde, waar zij de verarmingslaag binnen dringen met een energie voldoende om meer elektronen te verwekken door het aantal binnendringende gatē, wat aanleiding geeft tot een lawine-effect. De stroom neemt zeer grote waarden aan. De transistor zal door plaatselijke opwarming worden vernield.

De versterkingsfactor van de MOST wordt bepaald door de factor β , die wordt uitgedrukt in mA/V/V of in mmho/volt. De lengte van het kanaal kan niet ongestraft klein worden gemaakt en μ en E_{ox} zijn fysische parameters, zodat β enkel kan worden vergroot door het vergroten van W of door het verkleinen van de dikte van het oxyde. De orde van grootte van β is van 10 tot 100 μ mmho/volt voor geïntegreerde schakelingen en van 10 tot 100 mmho/volt voor discrete transistoren of voor de uitgangstrap van een schakeling. Belangrijk is op te merken, dat de steilheid van de MOST enkel van geometrische factoren afhangt en niet van een dopingsgraad of een diffusiediepte.

Frequentiegedrag

Uit de theorie van de versterkers leidt men een eenvoudige formule af die het punt bepaalt waar de frequentie met een bedrag van 3 dB is gedaald:

$$f_r = \frac{g_m}{C_{IN}}$$

waarin voor het geval van een MOST

$$g_m = \beta \cdot V_D = \frac{W}{L} \mu \frac{E_{ox}}{t_{ox}} \cdot V_D$$

en C_{IN} is de ingangscapaciteit nl. de capaciteit van de poort

$$= W \cdot L \cdot \frac{E_{ox}}{t_{ox}}$$

waardoor

$$f_T = \frac{\mu}{L^2} \cdot V_D$$

Het is duidelijk, dat bij het verbreden van het kanaal het frequentiegedrag niet verbeterd. Immers als W stijgt, stijgt de β van de MOST maar stijgt in de zelfde mate de ingangscapaciteit. Het verkorten van het kanaal verhoogt β en vermindert C_{IM} . Vandaar dat f_T omgekeerd evenredig

is met het kwadraat van de kanaallengte. Normale MOS-transistoren hebben een f_T van boven de Gigahertz hetgeen wil zeggen, dat de drainstroom binnen een nanoseconde de eindwaarde bereikt.

In geïntegreerde schakelingen, waar men er naar streeft de oppervlakte van de transistoren zo klein mogelijk te houden, is de drainstroom betrekkelijk klein. De strooi-capaciteit is in verhouding groot zodat de laden en ontlaadtijd in de orde van een microseconde liggen. Voor de geïntegreerde schakelingen ligt het probleem dus niet zozeer in het frequentiegedrag van de transistoren, zoals dit het geval is voor bipolaire IC, maar in het verminderen van de „bedradings” capaciteiten. Dit is een punt van diepgaande studie geworden voor alle MOS-fabrikanten.

Ruisgetal

Daar het geleidingsmechanisme een oppervlakte-effect is, kan men verwachten, dat de ruis eigenschappen middelmatig zijn. Het ruisgetal is hoger dan dat van een junctie FET, maar is toch steeds beduidend lager dan van een bipolaire transistor waar de ruisbronnen veelvuldig zijn (ladingsinjectie, stroomverdeling, re-combinatie-effect, stroompad door twee juncties). Voor discrete toepassingen vervangt de MOST in HF-versterkers meer en meer de junctie FET vanwege de hogere ingangsimpedantie, zodat de ingangskring minder wordt belast. In dit verband zijn er ook dubbele gate MOS-transistoren op de markt verschenen die in feite twee transistoren in serie vormen, waarvan de ingangstransistor in het triodegebied, de uitgangstransistor in het verzadigde gebied werkt. De miller capaciteit is dan zeer klein. Deze transistor heeft, naar analogie met de tetrode-buis, de naam tetrode MOS of dual-gate MOS gekregen.

(Wordt vervolgd)

LAMP VOOR EXTREME ONDERWATERTOEPASSINGEN

Electronic Control and Surveillance Ltd. claimt, dat haar nieuwe goedkope kwarts-halogenen lamp een revolutionaire ontwikkeling op het gebied van onderwateruitrusting is: door de unieke constructie van deze 24 V-laagspanningslamp kon de gebruikelijk omvangrijke beveiligingsuitrusting en elektrische isolatie vervallen.

De lamp kan tot een diepte van ruim 3000 meter worden gebruikt, een wat zwaardere uitvoering is zelfs tot diepten van 7000 meter bruikbaar. De lamp is ingekapseld in een vacuüm omhulling van borosilicaatglas, deze beschermt de eigenlijke lichtbron en verhoogt de levensduur tot ongeveer 1000 uur. De lamp is bestand tegen thermische schokken, kan onder water door een duiker worden verplaatst en kan zonder te worden aangetast aan de meeste chemicaliën worden blootgesteld.

De belangrijkste toepassing zal de lamp vinden in onderwaterwerk van nautisch, bergings- of oceanografisch karakter, hoewel de lamp evenzeer bruikbaar in mijnen, voor inspectie van pijpen en riolering, verlichting op schepen, straatverlichting en in de chemische industrie zal zijn.



logische basisschakelingen

met bouwstenen in TTL

deel 5

EN-OF-NIET-schakelingen (AND-OR-NOT-circuits)

In de vorige afleveringen hebben we diverse NEN- en NOF-schakelingen ter sprake gebracht, die we vinden in de 7400-reeks digitale schakelingen in TTL.

In deze serie die, zoals bekend, door Philips in de handel wordt gebracht onder de naam FJ-reeks, vinden we ook EN-OF-NIET-schakelingen, in de anglo-amerikaanse vakliteratuur aangeduid met AND-OR-NOT of AND-OR-INVERT-circuits.

In figuur 1 is een overzicht gegeven van de verschillende combinaties, die de fabrikanten in de handel brengen met hun resp. type- of codenummer. De circuits uit de 7400-serie zijn in plastic DIL-behuizing uitgevoerd als de typering of code wordt gevolgd door een N.

In figuur 1a zijn twee dubbele EN-OF-NIET-schakelingen met twee ingangen weergegeven. De twee schakelingen kan men uitbreiden met een uitbreidingseenheid voor het geval zulks bij een logisch ontwerp nodig mocht blijken.

Hoe het uitbreiden in zijn werk gaat, wordt duidelijk als we figuur 2 bestuderen. In deze figuur vinden we het schema van een dubbele EN-OF-

NIET-schakeling met twee ingangen, waarbij inderdaad de linker schakeling de uitbreidingsmogelijkheid heeft. Op de uitbreidingsingangen is de uitbreidingseenheid SN7460N aangesloten.

Bij de SN7450 in het bovenste gedeelte van het schema wordt de EN-functie verkregen met twee transistoren, die een multi-emittergang hebben t.w. de transistoren TS1 en TS4. De beide multi-emittertransistoren sturen twee transistoren die parallelgeschakeld staan. De parallelschakeling van transistoren geeft een OF-NIET-functie, want als een van de twee transistoren of beide tegelijk geleiden, dan is de uitgang 0.

Door het aantal paralleltransistoren uit te breiden, kan men het aantal OF-mogelijkheden vergroten. Welnu, dit is mogelijk, omdat de gemeenschappelijke emitter en de gemeenschappelijke collector van TS2 en TS3 bij de linker schakeling in het schema naar buiten zijn uitgevoerd. Op deze uitbreidingsingangen kunnen we eventueel een derde, een vierde, een vijfde paralleltransistor aansluiten, die zelf weer wordt voorgedaan door een transistor met multi-emittergang in figuur 2, EN-schakelingen met vier ingangen. Men kan even-

tueel ook uitbreiden met een andere SN7450, want de gemeenschappelijke emitter en collector van dit circuit zijn al naar buiten uitgevoerd. De uitgang van de parallel geschakelde SN7450 behoeft nergens mee te worden verbonden.

Achter de transistoren, die voor het verkrijgen van de OF-NIET-functie parallel zijn geschakeld, volgt tenslotte de totempaal eindtrap. De basisschakeling in figuur 2 is een dubbele EN-OF-NIET-schakeling met twee ingangen en is identiek aan de schakeling in figuur 1a.

Een andere dubbele EN-OF-NIET-schakeling met twee ingangen aan de EN-poort is de SN7451N, die de uitbreidingsmogelijkheid mist. Verder hebben we in de 7400-reeks een viervoudige EN-OF-NIET-schakeling met elk twee ingangen met een uitbreidingsmogelijkheid op een wijze, zoals in figuur 2 is gegeven.

De SN7454N, eveneens een viervoudige EN-OF-NIET met elk twee ingangen, heeft de uitbreidingsmogelijkheid niet. Het blijkt, dat met het gegeven programma EN-OF-NIET-schakelingen diverse interessante lo-

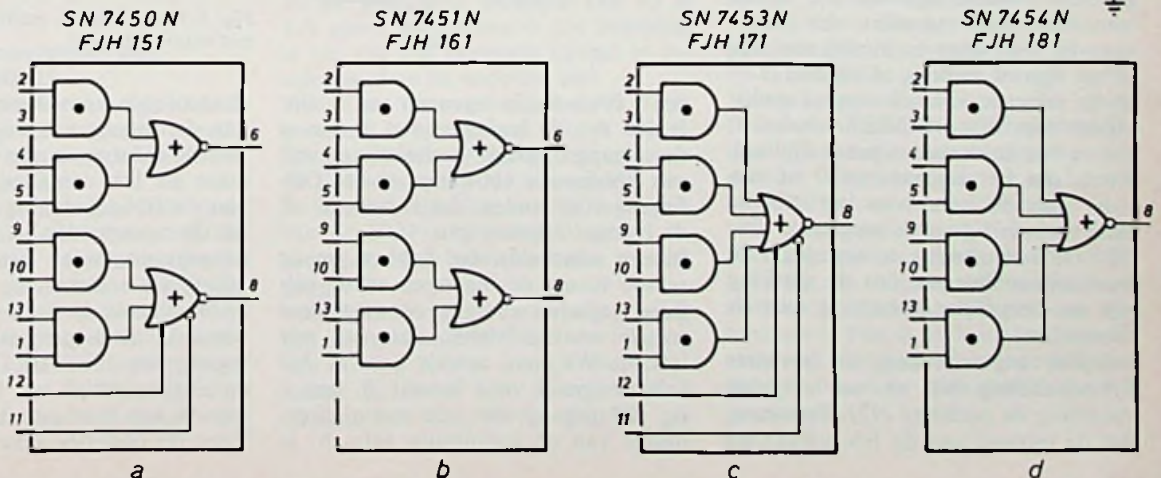
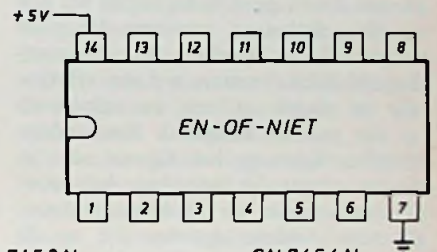
Fig. 1. EN-OF-NIET-schakelingen uit de 7400-reeks (FJ-reeks).

a. Twee dubbele EN-OF-NIET-schakelingen met elk twee ingangen en met uitbreidingsmogelijkheid op het OF-circuit. (Expandable Dual 2 wide 2 input AND-OR-INVERT gates.)

b. Als a zonder uitbreidingsmogelijkheid.

c. Viervoudige EN-OF-NIET-schakelingen met elk twee ingangen en met uitbreidingsmogelijkheid op het OF-circuit (Expandable 4 wide 2 input AND-OR-INVERT gates).

d. Als c echter zonder uitbreidingsmogelijkheid.



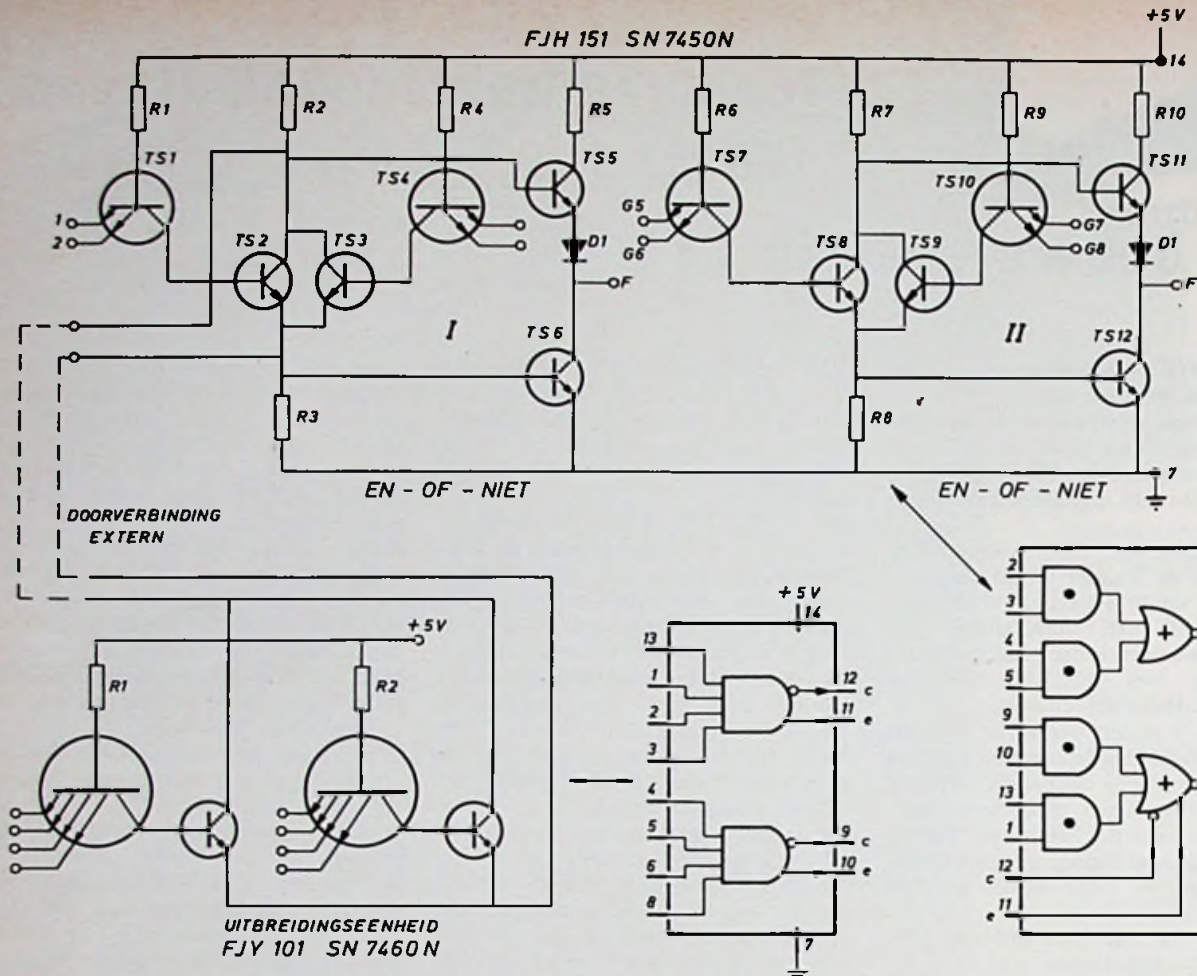


Fig. 2. Twee dubbele EN-OFF-NIET-schakelingen, waarvan op de ene de uitbreidingseenheid SN7460N (FJY101) is aangesloten. Uitbreiding kan ook geschieden met een andere SN7450N.

gische schakelingen zijn samen te stellen, waarvan we er hier een aantal zullen bespreken.

Selectors, kanaalkiezers, multiplexers

Een selector, kanaalkiezer of multiplexer doet eigenlijk hetzelfde als een standenschakelaar, zoals we die in de radio-techniek kennen. Bij de standenschakelaar zetten we de schakelaar in stand „n” en we selecteren op die manier kanaal n van andere kanalen. Kortom, het signaal, dat in kanaal n optreedt wordt via het moedercontact van de schakelaar doorgegeven. Andere signalen die op de contacten staan worden niet doorgegeven. Het doet er hierbij niet toe of het signaal analog of digitaal is.

Bij de selector, kanaalkiezer of multiplexer met EN-OFF-NIET-schakelingen is het informatiesignaal digitaal, d.w.z. dat het signaal een 0 of een 1 is. Aan de hand van het schema zullen we in figuur 3, waar een EN-OFF-NIET-schakeling is weergegeven, eens nagaan hoe we ons de werking van een dergelijke schakeling moeten voorstellen.

Bekijken we eerst eens de bovenste EN-schakeling N1 en we vergeten voorlopig de onderste N2. We weten, dat de uitgang van de EN-schakeling

een 1 is als beide ingangen een 1 zijn. Is één van de ingangen een 0, dan is de uitgang 0. De EN-schakeling geeft een EN-functie voor enen en een OF-functie voor nullen, dat is bekend uit de vorige afleveringen.

In een waarheidstabel hebben we de relatie tussen de ingangen en de uitgang nog eens weergegeven. Bekijken we de waarheidstabel, dan valt ons iets op. We zien, dat als Lees A, het selectiesignaal voor kanaal A, een 1 is, de uitgang de informatie overneemt van de ingangslijn Info A. Is

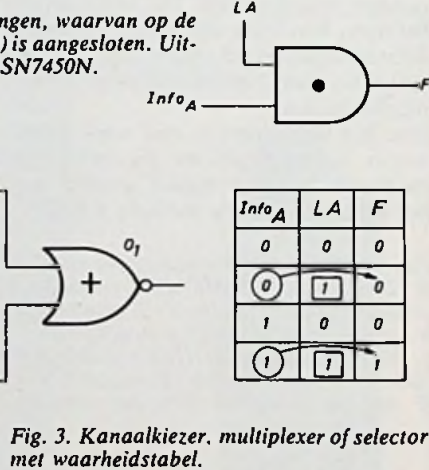


Fig. 3. Kanaalkiezer, multiplexer of selector met waarheidstabel.

daarentegen Lees A een 0, dan treedt aan de uitgang van de EN-schakeling niet de informatie van lijn Info A op, want als LA een 0 is, is de uitgang van de EN-schakeling altijd 0. In de waarheidstabel is met pijlen aangegeven, waar het bij EN-schakeling als selector om gaat. LA een 1, de uitgang is 0 als de info-ingang een 0 is; de uitgang is 1 als de info-ingang een 1 is. Als LA een 0 is, is de uitgang altijd een 0, ongeacht of Info A een 0 of een 1 is. Voor de onderste schakeling kunnen

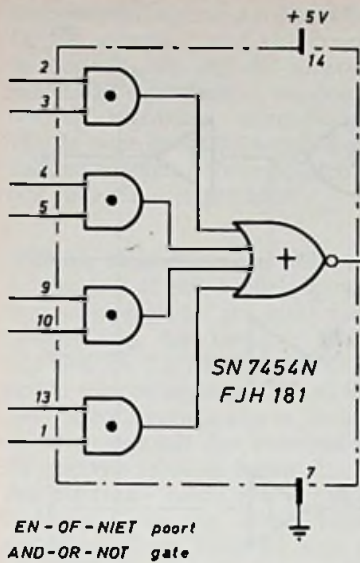
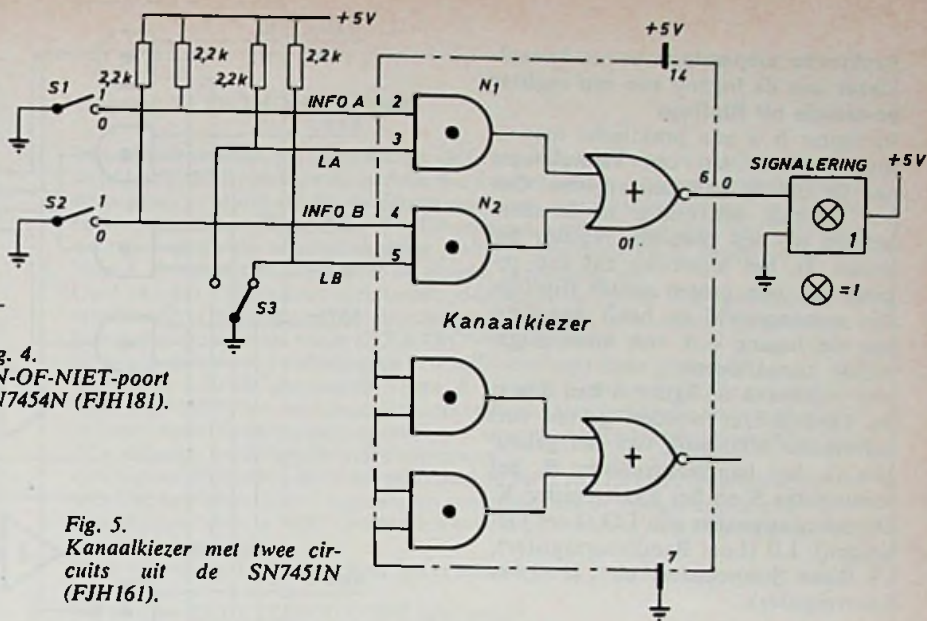


Fig. 4.
EN-OF-NIET-poort
SN7454N (FJH181).

Fig. 5.
Kanaalkiezer met twee circuits uit de SN7451N (FJH161).



we hetzelfde beredeneren. Deze schakeling is immers identiek aan de bovenste. De beide uitgangen van de EN-schakelingen worden aan een NOF-schakeling (OF-NIET) toegevoerd, die afhankelijk van welke EN-schakeling er geselecteerd is, of het bovenste of het onderste signaal geïnverteerd naar de uitgang van de schakeling doorgeeft. We zien, dat we inderdaad een selector of kanaalkiezer hebben verkregen. Het aantal ingangen van de kanaalkiezer behoeft geenszins beperkt te blijven tot twee kanalen. We kunnen bijvoorbeeld ook wel één uit vier selecteren bijvoorbeeld met de SN7454N uit figuur 4 of door 1 uit nog meer kanalen dan 4 te selecteren door de betreffende NOF-schakeling met uitbreidingsingangen uit te rusten (zie figuur 2). Aan de hand van een elementaire proef zullen we eens nagaan of een eenvoudige kanaalkiezer inderdaad zo werkt als hierboven is omschreven.

Proef 9 Eenvoudige kanaalkiezer met SN7451N (FJH161)

In figuur 5 is een eenvoudige kanaalkiezer weergegeven, waarin gebruik wordt gemaakt van een dubbele EN-OF-NIET-schakeling. Op de informatie-ingangen Info A en Info B kan een 0 of 1 optreden, die we verkrijgen met de schakelaars S1 en S2. Als de genoemde schakelaars zijn geopend, zorgen de weerstanden van 2,2 kΩ ervoor, dat de informatielijnen + 5 volt zijn. De lijnen presenteren dan een 1 aan de ingangen van de kanaalkiezer. Zijn de schakelaars

gesloten, dan worden de informatielijnen tegen aarde kortgesloten en presenteren we een 0 aan de informatie-ingangen van de kanaalkiezer. De selectiesignalen zijn benoemd met LA (Lees A) en LB (Lees B). Deze signalen worden ontleend aan de schakelaar S3 in het schema. Als de schakelaar voor één van de twee selectie-ingangen open is, zal de betrokken selectielijn een 1 zijn, want de lijn is via een weerstand van 2,2 kΩ verbonden met de + 5 volt. De andere selectielijn in het schema is dan altijd 0, want bij deze lijn zal de schakelaar een kortsluiting tegen aarde veroorzaken. We zullen eens onderzoeken, hoe de schakeling zich gedraagt, wanneer we de selectieschakelaar instellen, zoals in figuur 5 is weergegeven. We merken nog even op, dat we voor de proef op de uitgang van de kanaalkiezer een signaleringseenheid hebben aangesloten om te kunnen zien, hoe de schakeling zich gedraagt, wanneer we met de schakelaars manipuleren. In de getekende toestand van S3 is LA een 1 en LB een 0. De bewering is nu, dat het bovenste kanaal is geselecteerd en de onderste niet. We zullen dit even nagaan. Als S1 is geopend, is het signaal Info A een 1. LA is ook een 1, dus de uitgang van de EN-schakeling N1 is eveneens een 1. Het feit, dat één van de ingangen van de NOF-schakeling O1 een 1 is, betekent, zoals we weten, dat de uitgang 0 is. Van de onderste EN-schakeling is LB een 0 en dientengevolge de uitgang van N2 een 0. Wat we ook met schakelaar S2 doen, Info B een 0 of 1 maken, aan de uitgang van N2 ge-

beurt niets. Probeer u het maar. De 0 aan de ingang van de NOF-schakeling afkomstig van N2 resulteert geen effect, want de NOF-schakeling geeft een NOF-functie voor enen. Als S1 wordt gesloten, ontstaat aan de informatie-ingang van N1 (Info A) een 0. Hoewel LA een 1 is wordt de uitgang van N1 toch 0, want de EN-schakeling gedraagt zich als een OF-functie voor nullen. We krijgen nu twee nullen aan de ingangen van de NOF-schakeling en daardoor wordt de uitgang 1. Uit het bovenstaande betoog blijkt duidelijk, dat de uitgang van de kanaalkiezer het signaal Info A volgt, zij het dat de informatie wordt geïnverteerd. Een 1 aan de ingang wordt aan de uitgang een 0 en een 0 aan de ingang wordt een 1 aan de uitgang. Zetten we de schakelaar S3 in de andere stand, dan wordt juist het onderste kanaal geselecteerd en het signaal Info B doorgelaten. Als we de schakeling volgens figuur 5 hebben gebouwd, brengen we de schakelaar S3 in de stand, zoals in figuur 5 is weergegeven. Zoals beredeneerd, is dan het bovenste kanaal geselecteerd. Als we dan ook S1 aaneen uitschakelen, zullen we het signaleringlampje aan en uit zien gaan. Doen we hetzelfde met schakelaar S2, dan blijkt, dat er aan de uitgang niets gebeurt. Het lampje is uit of brandt afhankelijk van de stand van S1, want Info A is geselecteerd. Schakelen we S3 in de andere stand, dan zal blijken, dat de uitgang alleen reageert, als we de schakelaar S2 aan- en uitschakelen. Het 0 of 1 maken van S1 wordt nu niet meer doorgegeven, omdat het bovenste kanaal niet meer is geselecteerd.

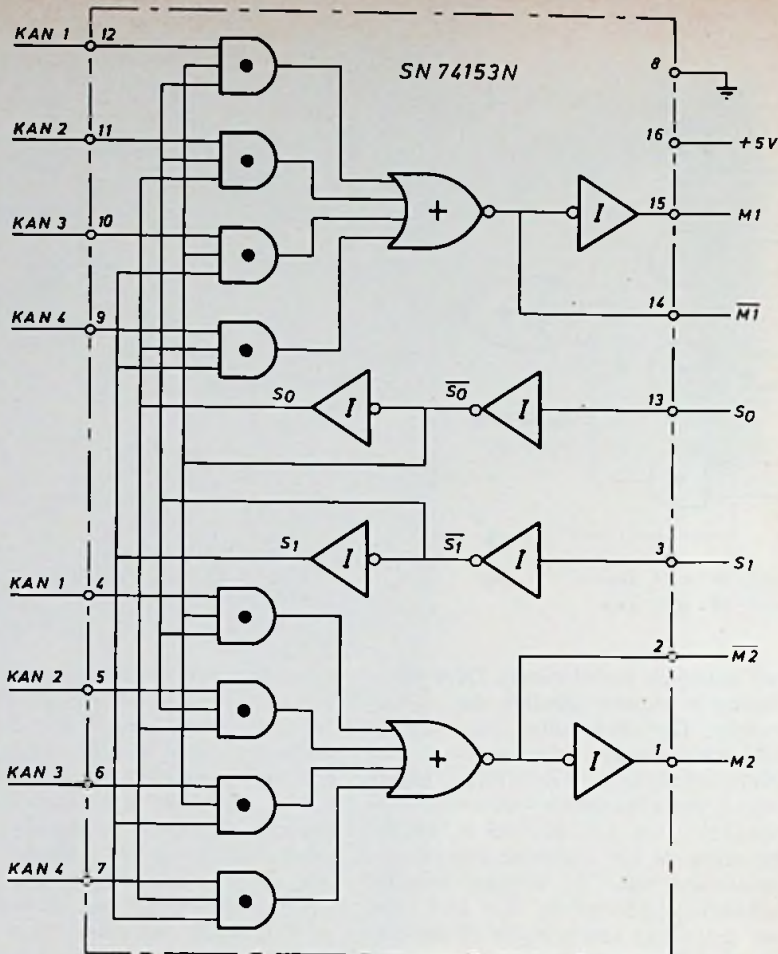
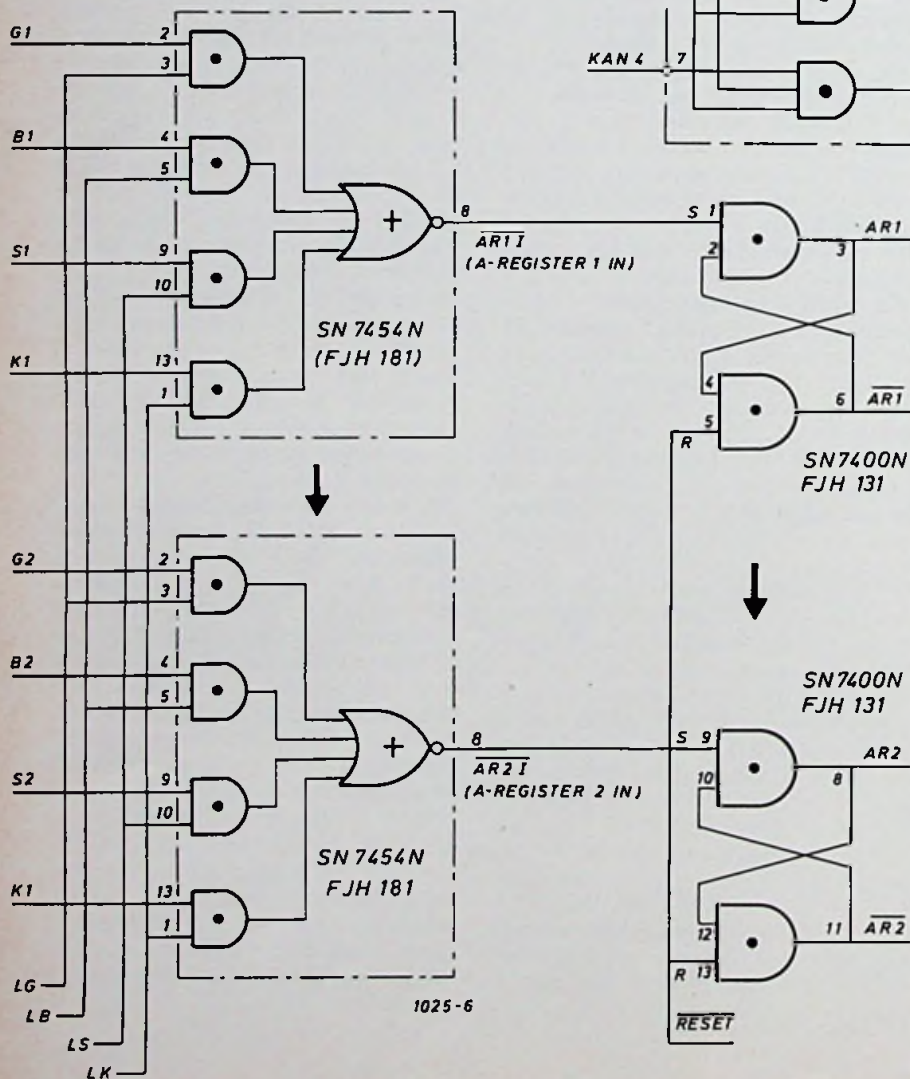
Praktische toepassing van een kanaalkiezer aan de ingang van een register bestaande uit flipflops

In figuur 6 is een praktische toepassing gegeven van een kanaalkiezer aan de ingang van een register. Om het schema eenvoudig te houden, hebben we een twee-bits register gekozen. In het algemeen zal een register uit een groter aantal flipflops zijn samengesteld en heeft daardoor aan de ingang ook een meer uitgebreide kanaalkiezer.

Het register A in figuur 6 kan d.m.v. de kanaalkiezer worden gevuld met informatie afkomstig van het geheugen G, het bandlezerregister B, het somregister S en het kaartregister K. De selectiesignalen zijn LG (Lees Geheugen), LB (Lees Bandlezerregister), LS (Lees Somregister) en LK (Lees Kaartregister).

Fig. 6. Kanaalkiezer aan de ingang van een twee bits-register.

- G1, 2, 3... = geheugenbit 1, 2, 3...
- B1, 2, 3... = bandlezerbit 1, 2, 3...
- S1, 2, 3... = somregister 1, 2, 3...
- K1, 2, 3... = kaartlezerbit 1, 2, 3...



TABEL

	KAN 1	KAN 2	KAN 3	KAN 4
S ₀	0	1	0	1
S ₁	0	0	1	1

Fig. 7. Dubbele kanaalkiezer met vier ingangen elk (SN74153N).

Van deze selectiesignalen is tijdens het overnemen van informatie slechts één enkel selectiesignaal een 1. De andere selectiesignalen zijn 0, waardoor de andere 3 informatiekanalen naar het register worden geblokkeerd. Als de informatie aan de ingang van het geselecteerde kanaal bijvoorbeeld G1 en G2 een 1 is dan is de uitgang van de EN-schakeling een 1 en de uitgang van de NOF-schakeling een 0. Met deze 0 lezen we de flipflop, die uit NEN-schakelingen is samengesteld, in de 1-stand. De uitgang van de NOF-schakeling is immers met de set-ingang van de flipflop verbonden. Voordat we het register inlezen, wordt hij eerst gereset (flipflops in de 0-stand teruggesteld) met het resetsignaal RESET. Het signaal RESET is een 0 als we inderdaad het register willen teruggestellen.

We merken nog op, dat als we bij-

voorbeeld selecteren op het geheugen G, het selectiesignaal LG zowel aan de bovenste als aan de onderste kanaalkiezer een 1 dient te worden, kortom de betrokken selectie-ingangen van de twee kanaalkiezerschakelingen kunnen worden doorverbonden, zoals ook inderdaad is geschied.

Dubbele kanaalkiezer in MSI

In figuur 7 is een dubbele kanaalkiezer weergegeven, geschikt voor de selectie van vier kanalen. Men kan één van de kanalen selecteren, door op de selectie-ingangen S0 en S1 een binaire configuratie aan te bieden. De selectie geschiedt dan overeenkomstig de gegeven tabel in figuur 7.

Als S0 en S1 beide een 0 zijn (configuratie 0 0), dan wordt kanaal 1 geselecteerd; als S0 en S1 resp. e en 1 en een 0 zijn dan wordt kanaal 2 geselecteerd enz.

Om het aantal selectie-ingangen te beperken, worden in de geïntegreerde schakeling van de selectiesignalen de beide polariteiten gemaakt, want beide polariteiten zijn nodig voor de uitcodering van het gewenste kanaal aan de ingangen van de betrokken EN-schakelingen.

Het maken van beide polariteiten heeft voorts het voordeel, dat we de schakelingen, die S0 en S1 leveren, maar met één inverteringsgang belasten. Als we kanaal 1 willen selecteren moeten de selectiesignalen aan de ingang van de betrokken EN-schakeling bij de configuratie 0 0 beide een 1 zijn. We zien, dat dit inderdaad het geval is, want op de bovenste EN-schakeling van beide schakelingen, de bovenste en de onderste, zijn de signalen S0 en S1 aangesloten.

Volgen we de selectiesignalen van kanaal 2, dan zien we, dat dit de signalen S0 en S1 zijn. Voor de kanalen 3 en 4 kunnen we e.e.a. op overeenkomstige wijze nalopen.

De uitgangssignalen van de kanaalkiezer zijn in beide polariteiten aan de uitgang van de schakeling beschikbaar (signalen M_n en \bar{M}_n). Desgewenst kan men dan ook, indien aan een informatiekanaal een 1 wordt aangeboden, aan de uitgang een 1 afnemen. Voor sommige schakelingen kan dit de besparing van een extra omkeerschakeling opleveren.

De dubbele kanaalkiezer, zoals in figuur 7 weergegeven, kunnen we op twee bits van een register aansluiten. Heeft men een register met meerdere bits, dan kan men het aantal kanaalkiezers tot het gewenste aantal uitbreiden. Deze kanaalkiezers worden op dezelfde wijze aangesloten als in figuur 7 is weergegeven.

(Wordt vervolgd)

Opening ELEKTRONIKA 2000

Bijna 5 jaar geleden, n.l. op 1 oktober 1966, begon de heer v. d. Ven bij Fa. de Vries de afdeling elektronica. In die periode werd de bekende 2×27 watt versterkerbouwoos gelanceerd die slechts in details gewijzigd, nog steeds „date-up“ is, zie ook de recentie RE nr. 10 van mei '71. Dit ontwerp werd gevolgd door een bouwoos voor radiografische afstandbesturing, welke voortdurend wordt uitgebreid en verbeterd. Zo komt eind september de nieuwe handleiding uit.

Op 1 oktober 1970 is deze elektronica afdeling uit de Fa. de Vries getreden en na uitgebreide verbouwing en reorganisatie, o.a. computer administratie, is een nieuwe firma gestart onder de naam ELEKTRONIKA 2000.

Er is een nieuwe HiFi-afdeling en een zelfbedieningsruimte gebouwd.

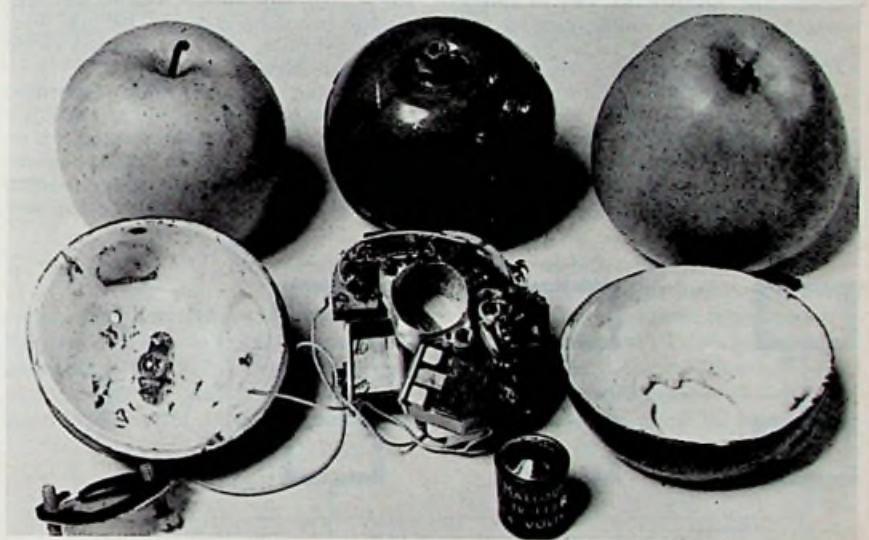
Tijdens de officiële opening op 6 sept. jl. werden 3 nieuwe modellen getoond van eigen ontwerpen, n.l. een stereo-versterker die aan de allerhoogste eisen voldoet met een zeer moderne elektronica opzet bijv. voorversterker en klankregelversterker met IC's uitgerust en complementaire eindtrappen.

Een digitale frequentiemeter tot maximaal 50 MHz en vele extra mogelijkheden. De uitlezing kan zowel met 7 segment als met nixie-buizen worden uitgevoerd.

Een digitale klok in zeer compacte uitvoering, eveneens uitlezing mogelijk met nixie's of 7 segment.

Deze ontwerpen komen te zijner tijd in bouwoos en complete vorm op de markt.

Wij wensen ELEKTRONIKA 2000 veel succes.



ELEKTRONISCHE APPELS VOOR HET PLUKKEN

Tot voor kort waren bij proefnemingen op het gebied van het plukken en verpakken van fruit in het Nationale Instituut voor Landbouwkunde in Bedfordshire voor ieder „monster“ ongeveer 3000 appels nodig.

Deze hoeveelheid wordt nu door een enkele elektronische „appel“ vervangen, zodat plukken en verpakingsverliezen aanmerkelijk worden verkleind. Men laat de elektronische appel door de gemechaniseerde plukapparatuur gaan en men laat de appel daarna met de hand vallen langs goten naar de verzamelkranen. De schokken en stoten die tijdens dit vervoer optreden worden gemeten.

De elektronische appels zijn voorzien van een 4,2 V Mallory kwikbatterij (TR 113) en hebben ongeveer hetzelfde formaat en gewicht als echt fruit. Een stevige huid van kunststof beschermt een 3-assig versnellingsstelsel, dat werd ontwikkeld door Cinortcele Ltd. te Frimley (GB). De Mallory batterij heeft een hoge spanningsstabiliteit en een gunstige verhouding tussen vermogen en gewicht.

De versnellingsmeter werkt volgens het sub-draaggolffrequentie principe; de meetwaarden worden via een mengversterker naar een kristalgestuurde radiozender in de appel gevoerd. De drie meetwaarden kunnen door frequentie-vermenigvuldiging over een enkel radiokanaal worden overgeseind.

Zender en speciale antenne werden ontwikkeld door Campbell-Bruce Electronics, een gespecialiseerde maatschappij van Cinortcele. De ontvangstapparatuur bestaat uit een radio-ontvanger en drie frequentie detectoren. Een standaardkanaal maakt het mogelijk de meetwaarden op magnetische band vast te leggen, zonder de meetfouten als gevolg van geluiden en trillingen mee te nemen. De registratienauwkeurigheid blijft hierdoor gelijk, ook als eenvoudige opneemapparatuur wordt gebruikt.

Telemetrie- en Telecommando-systeem voor de Astronomische Nederlandse Satelliet (ANS).

De astronomische Nederlandse satelliet ANS wordt met steun van de Nederlandse regering ontwikkeld door een industrieel consortium, waarin Fokker en Philips participeren.

De satelliet, die een gewicht van ca 140 kg zal hebben, zal worden gelanceerd met behulp van een viertraps Scout-raket door de NASA in de zomer van 1974. De satelliet wordt uitgerust met drie wetenschappelijke experimenten om gegevens te verzamelen inzake de straling in de ultraviolette en röntgengebieden.

De experimentele apparatuur wordt geleverd door de universiteiten van Groningen (UV-telescoop met spectrograaf) en Utrecht (röntgen), terwijl de American Science and Engineering Inc. in samenwerking met MIT de meetapparatuur voor de harde röntgenstraling zal toeleveren. De ANS-satelliet krijgt de vorm van een achzijdig prisma (zie foto) en zal worden voorzien van twee uitvouwbare zonnecellen, uitgerust met 1980 zonnecellen, die gezamenlijk 44 watt kunnen produceren. Een deel van dit vermogen wordt gebruikt voor het laden van de batterijen, die de satelliet

operationeel houden tijdens perioden dat de satelliet niet door de zon wordt beschenen, zoals b.v. bij eclipsen.

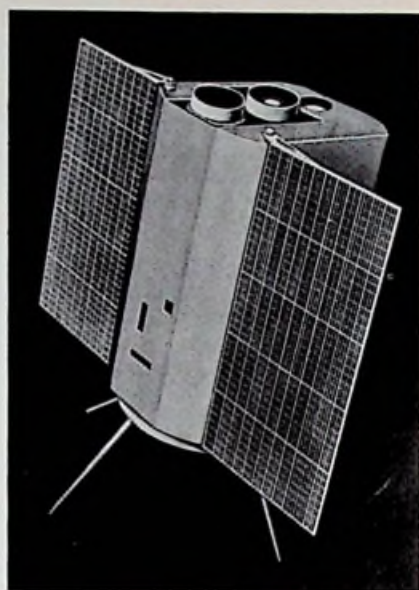
Na scheiding van de satelliet van de roterende vierde trap van het Scout-raketsysteem zal een jojo-inrichting het spintempo reduceren. Een magnetisch spoelsysteem wordt vervolgens geactiveerd om het ontspinnen te completeren.

Om zeker te zijn dat de satelliet altijd op de zon zal zijn gericht, worden zonnensensoren gebruikt om de standcontrole te corrigeren. Positiecontrole, in het vlak dat loodrecht staat op as aarde-zon, vindt daarna plaats door middel van vliegwiel, zodat de satelliet zijn telescoop en meetapparatuur op elke gewenste ster kan richten, waarbij horizon-sensoren, op de aarde gericht, dienen als referentie.

Het meetprogramma wordt gecontroleerd door een boordcomputer. Een toegevoegd geheugen, uitgerust met 6 groepen van 4096 woorden van 16 bit verzamelt alle gegevens over een periode van 12 uren. Uitsluitend na elke 12 uur worden deze gegevens naar de aarde gezonden, waarbij gebruik wordt gemaakt van ESRO-faciliteiten.

De boordzender werkt in de 136...138 MHz-band, waarbij de eenvoudige boordgegevens met 150 mW worden uitgestraald, doch de meetdata en de snelle transmissie met 1,5 watt.

Als met laag vermogen wordt gezonden, worden de boordgegevens met 128 bits/s continu uitgestraald, zodat de satelliet hiermede tevens kan worden gepeild (bakenfunctie). Alvorens dit uit te zenden, worden alle gegevens over de boordsituatie ver-



zameld en omgezet in 7 bits woorden door AD-converters.

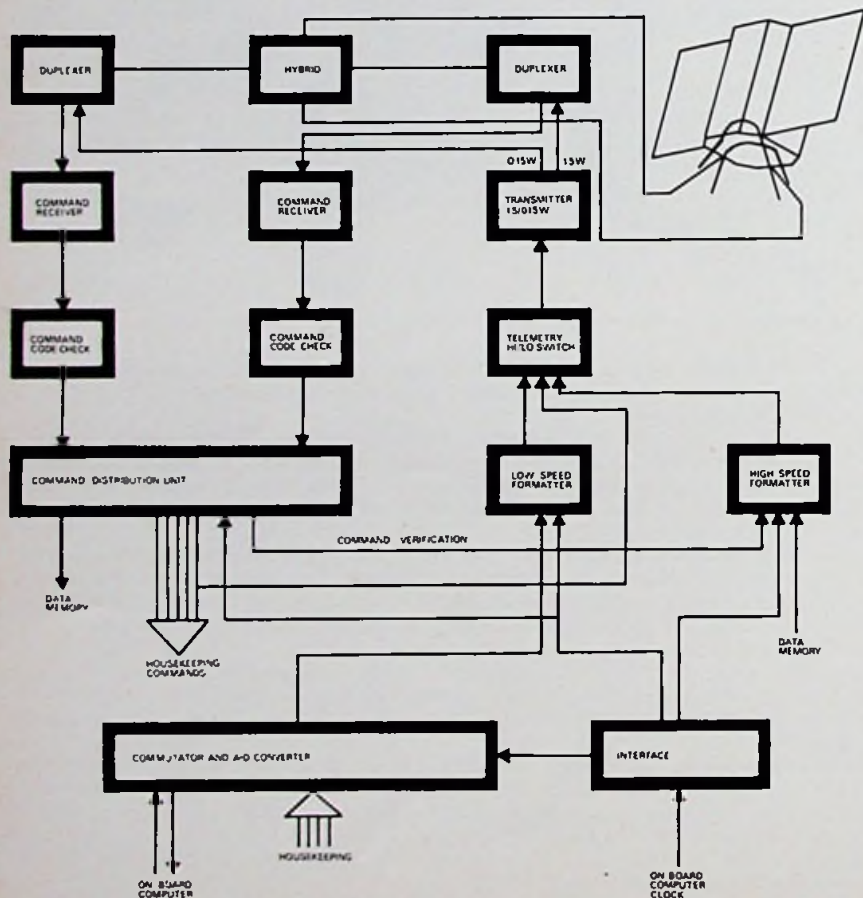
Meetdata worden uitgelezen met 4096 bits/s in 3 minuten tijdens de passage over een ontvangstation. Tijdens deze periode zijn de eenvoudige boordgegevens gemengd met de overige zendinformatie. Voor beide transmissietypen wordt gebruik gemaakt van fase-modulatie.

Voor telecommando past men standaard-PCM toe, zoals door de NASA, de CNES en ESRO wordt gebruikt. Deze signalen worden door de satelliet uitgezonden met 400 bits/s in de 148...150 MHz-band. Twee commando-ontvangers bevinden zich in de satelliet. Commando-opdrachten zijn tegen interferentie beschermd door extra toegevoegde controle-bits.

Correcte ontvangst en functie dienen te worden beoordeeld aan de hand van telemetriegegevens. Ook worden commando's gegeven die te maken hebben met het meetprogramma. Deze hebben alleen toegang tot het programmeergeheugen en een retour signaal via de telemetrie wordt gebruikt om de correcte ontvangst door de satelliet van dat commandosignaal te bevestigen.

Het communicatiesysteem zal een belangrijke rol spelen tijdens de testperiode, maar eveneens tijdens de lancering, waartoe twee controle-grondstations worden ingericht. Na de lancering zal de satelliet worden gecontroleerd en de gegevens worden verwerkt met behulp van faciliteiten, die door de ESRO ter beschikking zullen worden gesteld.

Het hier afgebeelde blokschema geeft een indruk van de elektronische inrichting van de ANS-satelliet.



Mauretanië en Madagascar lid van Intelsat

Op 12 en 13 april j.l. hebben Mauretanië en Madagascar zich aangemeld als resp. het 78e en 79e lid van het Internationaal Telecommunicatie Satelliet Consortium (INTELSAT). Beide landen hebben een deelnamequotum van 0.05%.

WEERSATELLIETEN WAARNEMEN: een fascinerende bezigheid (deel VII vervolg)

48 De voedingen

(14 en 15)

De I.C.'s die in de diverse schakelingen worden gebruikt, vragen een voeding van +15 volt en -15 volt. Daarvoor moeten twee voedingsapparaten worden gebouwd. Het schema hiervoor is in fig. 77 gegeven. Voor beide voedingen wordt een 24-volt wisselspanning met de brugcellen B1 en B2 gelijkgericht. Na afvlakking met de laagspannings-elektrolyten C4 en C5 is de spanning op de punten A en B ongeveer 35 volt. Deze ongestabiliseerde spanningen worden ieder met een $\mu A723$ gestabiliseerd en op resp. +15 en -15 volt ingesteld. Het is weinig zinvol zelf een spanningsstabilisator van discrete componenten te bouwen, indien complete spanningsregelaars in I.C.-vorm op de markt zijn. Met I.C.'s is men momenteel goedkoper klaar en beslist veel sneller.

Het zou ons te ver voeren om een complete beschrijving te geven van de werking van de $\mu A723$. We volstaan met een korte beschrijving van het schema, dat van deze Fairchild-spanningsstabilisator in fig. 78 is gegeven. Belangstellenden die wat dieper op deze materie willen ingaan, worden verwezen naar o.a. het boekje „Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelingen” van T. J. M. Hille (Uitg. Kluwer, Deventer).

De $\mu A723$ bevat een referentiespanningsbron, die wordt gevormd door de teruggekoppelde versterker met TS4, TS5 en TS6, waarin de zenerdiode D2 is opgenomen. De referentiespanning V_{ref} is naar buiten uitgevoerd. In de voedingschakeling van fig. 77 wordt deze V_{ref} aan de non-inverting-ingang (Ni) van de verschilversterker gelegd. De andere ingang, de invertende input (Inv.), van deze versterker met TS11 en TS12 is aangesloten op een spanningsdeler in de emitterleidingen van de externe doorlaattransistoren, die als emittervolger zijn geschakeld. De uitgangsspanning (V_{out}) van de $\mu A723$ wordt bepaald door de verhouding van de grootte van de weerstanden in deze emitterleidingen.

$$V_{out} = V_{ref} \frac{R_3 + R_4}{R_4} \text{ en}$$

$$V_{out} = V_{ref} \frac{R_8 + R_9}{R_9}$$

In ons geval, met waarden voor R3, R4, R8 en R9 van 6,8 k Ω , wordt V_{out} ongeveer 15 volt. Deze spanningen worden aan de emitters van de doorlaattransistoren als uitgangsspanningen

(V_{uit}) teruggevonden. De schakeling met TS1, TS2 en D1 zorgt voor de instelspanning van de bases van de stroombronnen TS3, TS7 en TS8. De ongestabiliseerde voedingsspanning wordt aangesloten op V_+ en V_{coll} en mag maximaal 40 volt bedragen. Zonder externe doorlaattransistor is de maximale belasting 150 mA bij 37 volt uitgangsspanning.

Deze belastbaarheid wordt door de toepassing van de externe doorlaattransistoren, zoals in fig. 77 is aangegeven, aanmerkelijk vergroot.

48.1 De +15 volt voeding

moet ongeveer 2,5 A kunnen leveren. Het vermogen dat daarbij in de doorlaattransistor wordt gedissipeerd, is

$$(V_+ - V_{uit}) \cdot i \text{ watt.}$$

Met $V_+ = 35$ volt, $V_{uit} = 15$ volt en $i = 2,5$ ampère is dit gedissipeerde vermogen 50 watt. Eén BD130 zou hiervoor voldoende zijn.

Teneinde de voeding ook voor grotere stroomsterkten geschikt te maken, zijn twee transistoren BD130 parallel geschakeld. De basisstroom voor beide transistoren wordt geleverd door een BC140. Hierdoor wordt bij kortsluiting

De collector met huis verbonden

Onderaanzicht

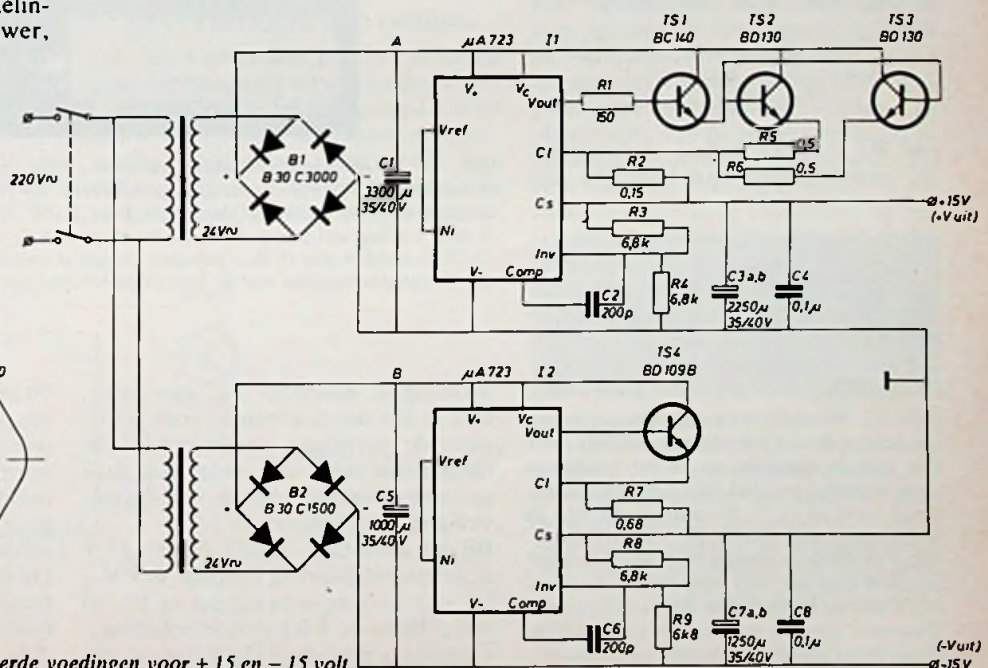
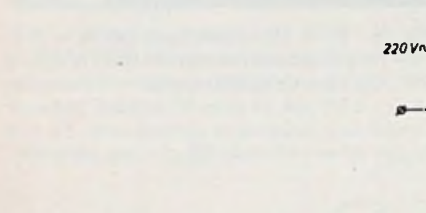


Fig. 77. Schakeling van de gestabiliseerde voedingen voor +15 en -15 volt

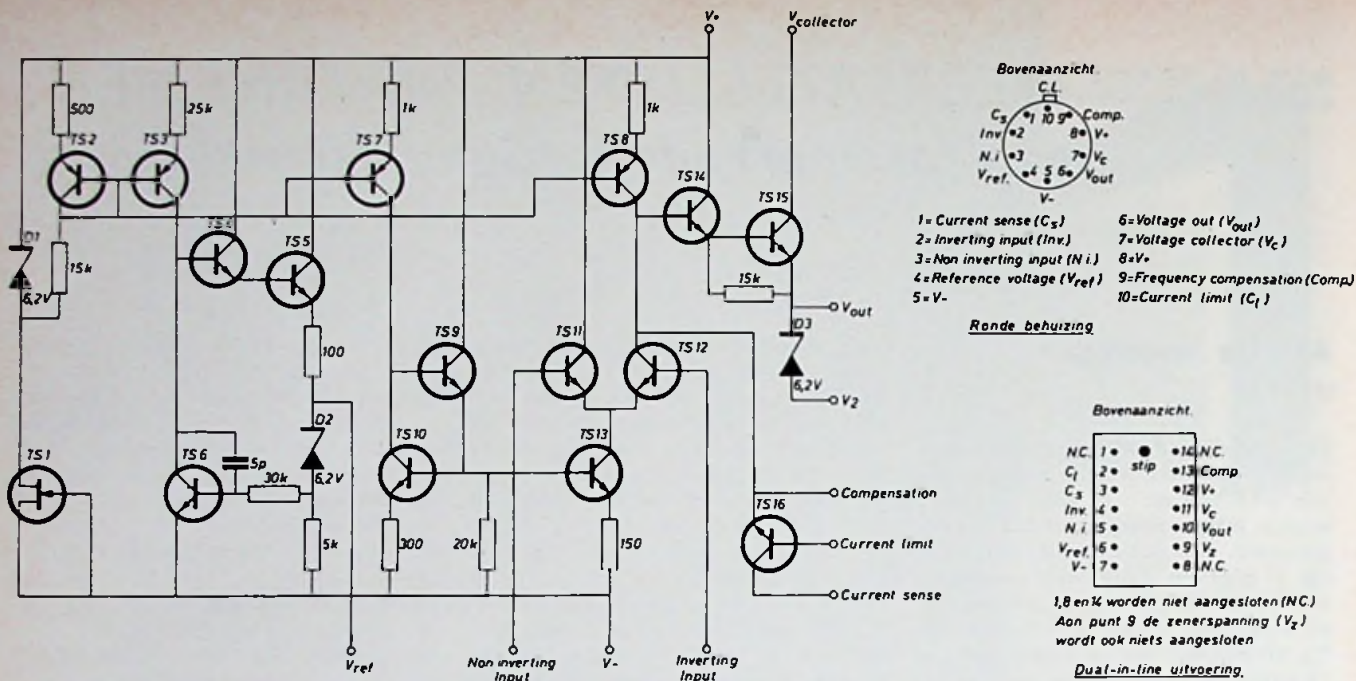


Fig. 78. Schakeling van de $\mu A723$ (volgens Fairchild). Er zijn twee uitvoeringen: een in ronde behuizing en een in een dual-in-line uitvoering. Van beide zijn de aansluitingen met de betekenis nevenstaand gegeven. Zowel bij de $\mu A723$ in ronde behuizing als bij een ouder stabilisatortype van Fairchild (L123T2) ontbreekt V_c . Van Philips is eveneens een $\mu A723$ -stabilisatortype in de handel met als aanduiding TBA281.

de $\mu A723$ enigzins bevestigd, mededank zij R_1 , in de basis van de BC140. Wel zal bij kortsluiting een van de doorlaattransistoren kunnen sneuvelen. Een tweede stroombeveiliging wordt gevormd door de weerstand R_2 , die in de emitterleidingen van de doorlaattransistoren in serie met de spanningsdeler is opgenomen. Deze weerstand is aangesloten op de punten C_1 en C_2 van de $\mu A723$. Dat zijn resp. de basis en emitter van transistor TS16.

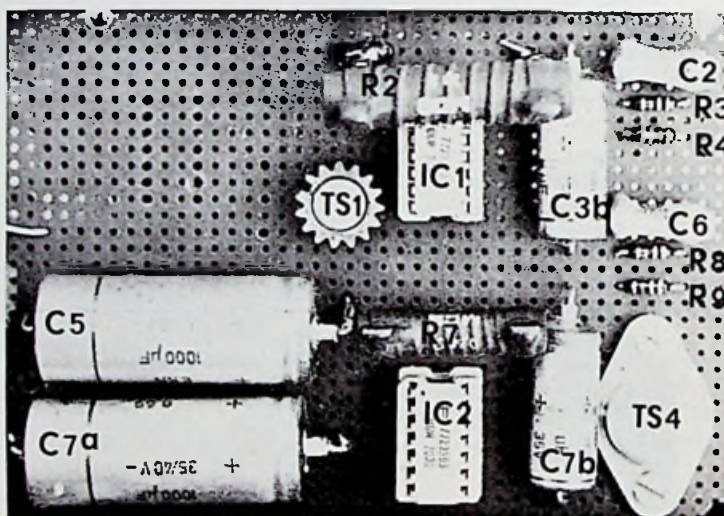
De stroom die maximaal door de +15 volt-voeding kan worden geleverd, is als gevolg van deze begrenziingsweerstand:

$$i_{\text{grens}} = \frac{0,6}{R_2} \text{ A.}$$

Met $R_2 = 0,15 \Omega$ is $i_{\text{grens}} = 4$ ampère. Bij stromen groter dan 4 ampère gaat



Afb. 52. Plaatsing van de eindtransistoren op de koelplaat. Links de twee eindtransistoren voor de lijntijdbasis. In het midden de twee parallel geschakelde doorlaattransistoren van de +15 V-voeding. Rechts de eindtransistoren voor de rastertijdbasis. Daar de collector-aansluiting van deze transistoren aan het huis ligt, dienen ze geïsoleerd van de koelplaat te worden opgesteld. Daarvoor zijn micaplaatjes en kunststofringetjes in de onderdelenhandel verkrijgbaar.

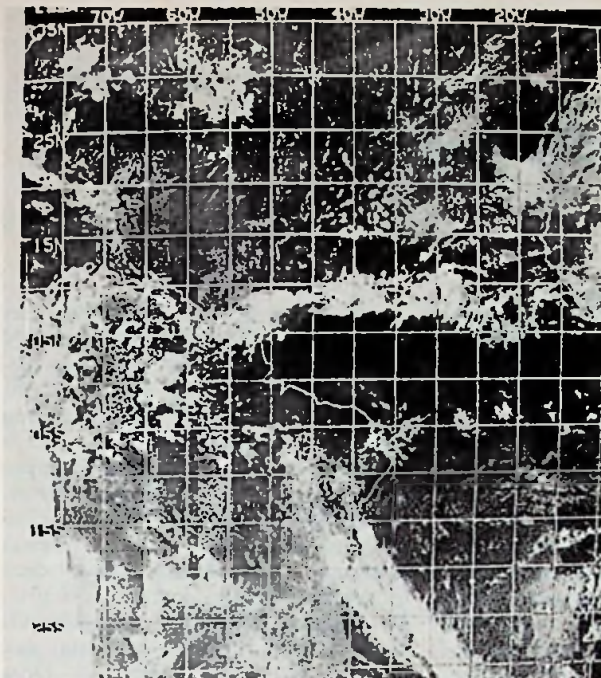


Afb. 53. De stabilisator-schakelingen voor +15 V en -15 V. De afvalkelco's van de +15 V-schakeling zijn aan de onderzijde gemonteerd. De twee doorlaattransistoren BD130 zijn op een afzonderlijke grote koelplaat geplaatst (zie afb. 52). Voor de BD109 van de -15 V-voeding is deze koeling niet nodig. Voor de montage van de A732 zijn 14 pens-IC-houders gebruikt. De IC's worden pas in deze houders geplaatst nadat de schakeling is afgesoldeerd. De twee 24 V-transformatoren met de bruggelijkrichters zijn op een afzonderlijk chassis geplaatst.

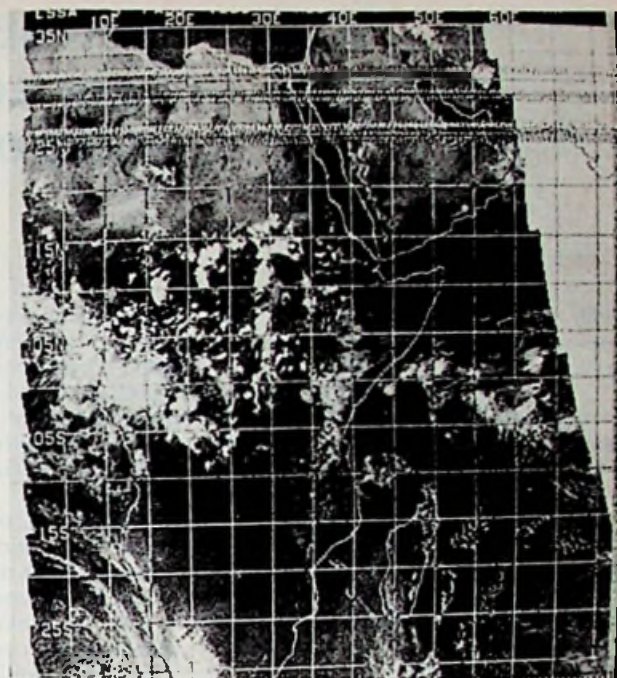
TS16 open, waardoor V_{out} gaat dalen. Het in de doorlaattransistoren gedissipeerde vermogen neemt echter ontoelaatbaar sterk toe, zodat ook deze stroombeveiliging niet als kortsluitbeveiliging functioneert.

Bij een belasting van 2,5 A bij +15 V is de rimpelspanning op punt A 3 $V_{\text{L.L.}}$. Na stabilisering is de rimpel op V_{uit} 40 mV_{L.L.}. Door de 4 Hz-stroombelastingsvariatiës is nog een 4 Hz-zaagtand van

10 mV op de +15 V aanwezig. Beide rimpelspanningen geven geen ongewenste verschijnselen bij de beeldvorming op het TV-scherm. De twee doorlaattransistoren zijn op een koelplaat gemonteerd, die verticaal aan de achterzijde van het chassis is geplaatst. Op deze koelplaat zijn tevens de eindtransistoren voor de lijn- en rasterstijdbasis aangebracht. De afmetingen van deze koelplaat zijn 32 x 13 cm². Een



Afb. 54. De „ESSA-9-beelden” worden van coördinaten voorzien en door de ATS-3 opnieuw uitgezonden. Beide afbeeldingen geven het gebied tussen 35° Noorder- en 35° Zuiderbreedte weer van 70° Oosterlengte tot 80° Westerlengte. Links onder is Zuid-Amerika en rechts boven de westkust van Afrika afgebeeld. Interessant is de wolkengordel tussen 5 en 10° N.Br. die zich van Gabon in Afrika over de Atlantische Oceaan uitstrekt tot Guyana in Zuid-Amerika.



Afb. 55. Afbeelding 55 sluit precies aan op afbeelding 54. Op 1 aug. 1971 zag het wolkenbeeld boven Afrika en het aangrenzende Saoedi-Arabië er uit als in bijgaande afbeelding. Opmerkelijk is de betrekkelijk geringe bewolking. De woestijngebiede blijken sterk reflecterende eigenschappen te bezitten. De storende banden tussen 25 en 35° N-breedte zijn afkomstig van signalen die door vliegtuigen worden uitgezonden. De 0° meridiaan valt juist samen met de linkerrand van het beeld.

en ander is in afbeelding 52 verduidelijkt.

48.2 De -15 volt voeding

is met een BD109 als doorlaattransistor uitgerust. Deze voeding kan ongeveer 800 mA leveren, hetgeen meer dan voldoende is. V_{uit} is aan aarde gelegd, waardoor van de V-leiding een gestabiliseerde spanning van -15 V kan worden afgenomen.

De rimpelspanning op punt B is 0,2 V_{r.t.}. Op de gestabiliseerde -15 V is geen rimpelspanning aanwezig.

Afbeelding 53 laat zien hoe de onderdelen van de tweestabilisator-schakelingen zijn geplaatst.

49 REGEGBARE GESTABILISEERDE VOEDING

Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn, dat het zeer eenvoudig is om met een $\mu A723$ een voedingsapparaat te bouwen met een instelbare gestabiliseerde voedingsspanning. Men kan volstaan met in de spanningsdeler in de emitterleiding van de doorlaattransistor

een potmeter te plaatsen. Auteurs gebruiken zo'n instelbare gestabiliseerde voeding voor de MOSFET- en FET-converter, die in RE nr 7 en 8 van april 1971 zijn beschreven.

Het voordeel van zo'n instelbare voedingsspanning is, dat de gevoeligheid en de signaalruisverhouding voor de frequenties in de band van 136 tot 138 MHz gcoptimaliseerd kunnen worden. De afstemming van de converters blijkt n.l. afhankelijk van de voedingsspanning te zijn. Door de voedingsspanning te wijzigen, worden deze converters op een andere frequentie gepiekt. De draingate-capaciteit (C_{dg}) van de transistoren die voor de HF-versterking zorgen, verandert met de voedingsspanning. Daar ook bij 2 m-amateurs belangstelling voor een dergelijke voeding bestaat, wordt in fig. 79 het schema gegeven van een voeding, die instelbaar is van +7 tot +15 V. Op punt C is de spanning ongeveer 35 V met een rimpel van 0,3 V (top-top). Worden op deze voeding twee converters aangesloten, dan is geen rimpelspanning op V_{uit} aanwezig. Ook deze voeding heeft een stroombeperking, maar geen kortsluitbeveiliging.

(Wordt vervolgd)

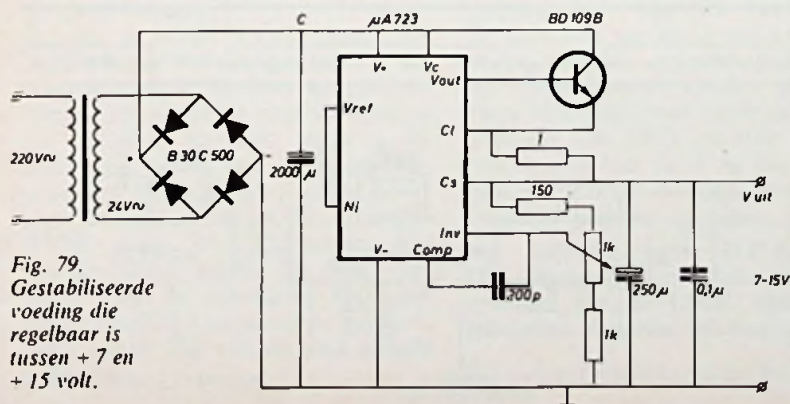


Fig. 79. Gestabiliseerde voeding die regelbaar is tussen +7 en +15 volt.

PONSBANDLEZER voor een elektronische taferekenmachine

(vervolg uit RE 17 - 1971)

IVb Leessnelheid en de tijd voor de overdracht van informatie aan de I.M.E.

Tussen de kanalen 3 en 4 op de ponsband zit een rij kleinere gaatjes, die zowel bij het ponsen als bij het uitlezen van de band gebruikt wordt om de band steeds een regel op te schuiven. Ook dit wordt gedaan met een tandwielje, waarvan de tanden in deze gaatjes grijpen. Bij de gebruikte ponsbandaf-taster wordt dit wielje steeds een bepaalde slag gedraaid met behulp van een elektromagneet. De gebruikte ponsbandaf-taster is in staat om ca. 60 regels per seconde af te tasten. De I.M.E. taferekenmachine bezit deze snelle lees-capaciteit niet.

Om aan de I.M.E. rekenmachine op de juiste wijze de informatie toe te voeren, moeten de informatie impulsen minimaal 6 ms breed zijn en de tijd tussen twee informatietekens moet minimaal 30 ms zijn. De totale minimale tijd, nodig voor één informatieteken, wordt dan 36 ms, waardoor de maximale leessnelheid ca. 25 tekens per seconde is. Aangezien voor de toepassing van deze lezer geen hoge leessnelheid werd vereist, is een bandsnelheid van 10 regels per seconde gekozen. Dit kan op eenvoudig wijze worden verwezenlijkt met behulp van de netfrequentie.

Van de omlaag getransformeerde spanning voor de voeding wordt m.b.v. een Graetz cel een 100 Hz pulserende spanning gevormd (figuur 9 en 10-U_A).

Deze spanning wordt toegevoerd aan een schmitt-trigger (SN 7413), die hiervan een blokspanning maakt met steile flanken (figuur 10-U_B). De uitgangsspanning hiervan wordt ge-

sturd naar een 10 deler (SN 7490). Deze is zodanig geschakeld dat een niet symmetrische blokspanning wordt gevormd (zie figuur 10-U_C).

Deze positieve impulsspanning, met een herhalingsfrequentie van 10 Hz, wordt benut voor het transport van de band.

De totale tijd voor het lezen van een regel wordt hierdoor 100 ms. Hier-van wordt 20 ms beschikbaar gesteld voor het transport van de band, d.w.z. de elektromagneet voor het bandtransport wordt 10 keer per seconde gedurende 20 ms bekrachtigd. De resterende 80 ms is dan nog over voor het lezen van de informatie en het toevoeren daarvan aan de I.M.E. De tijd die de I.M.E. nodig heeft om de toegevoerde informatie op te nemen is 6 ms. Daar de beschikbare tijd zeer royaal is, is een volgende verdeling gekozen (figuur 10-U_E en U_F), 50 ms na het begin van het bandtransport wordt de informatie van de band aan de I.M.E. aangeboden en deze informatie blijft gedurende 20 ms beschikbaar. Hiertoe wordt de im-

puls van de 10 deler SN7490 met een monostabiele multivibrator SN 74121 verlengd tot 50 ms. Deze ge-integreerde schakeling geeft een uitgangsimpuls wanneer aan de ingang een positieve spanningsimpuls wordt toegevoerd. Zonder externe componenten is de breedte van de uitgangsimpuls 30 ns. Met een externe condensator van 10 μF en een externe weerstand van 12 kΩ wordt deze uitgangsimpuls verlengd tot 50 ms. De negatief gaande uitgangsimpuls (figuur 10-U_D) wordt weer aan een tweede SN 74121 toegevoerd. Deze reageert op de positieve flank hiervan, zie figuur 10-U_E en U_F en vormt hiervan impulsen met een breedte van 20 ms. Deze impulsen worden gebruikt om de informatie van de ponsband aan de I.M.E. toe te voeren.

IVc Bandtransport en het stoppen en starten van de band.

Wanneer de I.M.E. een geprogrammeerde berekening uitvoert, kan in dit programma aan de ponsbandlezer

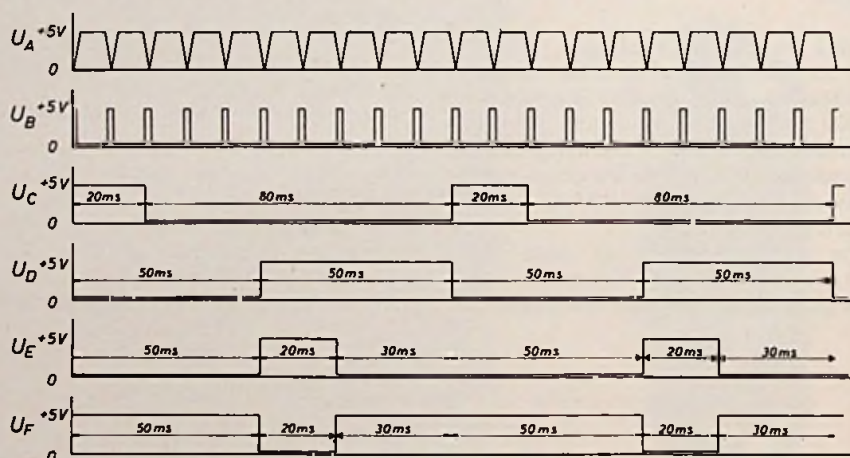
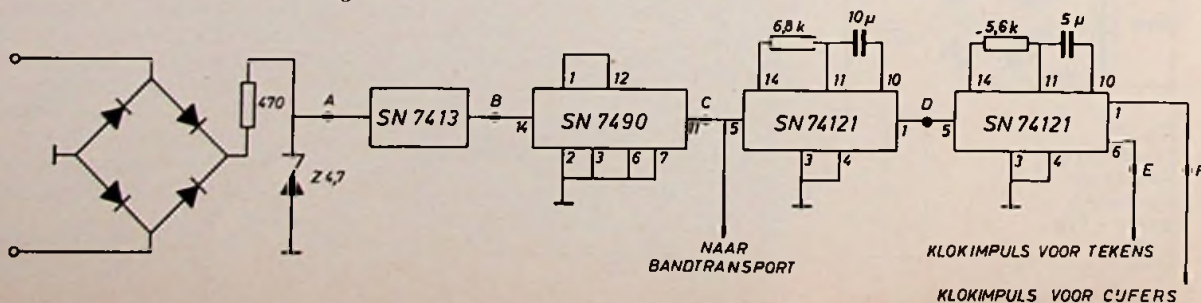


Fig. 10

Fig. 9



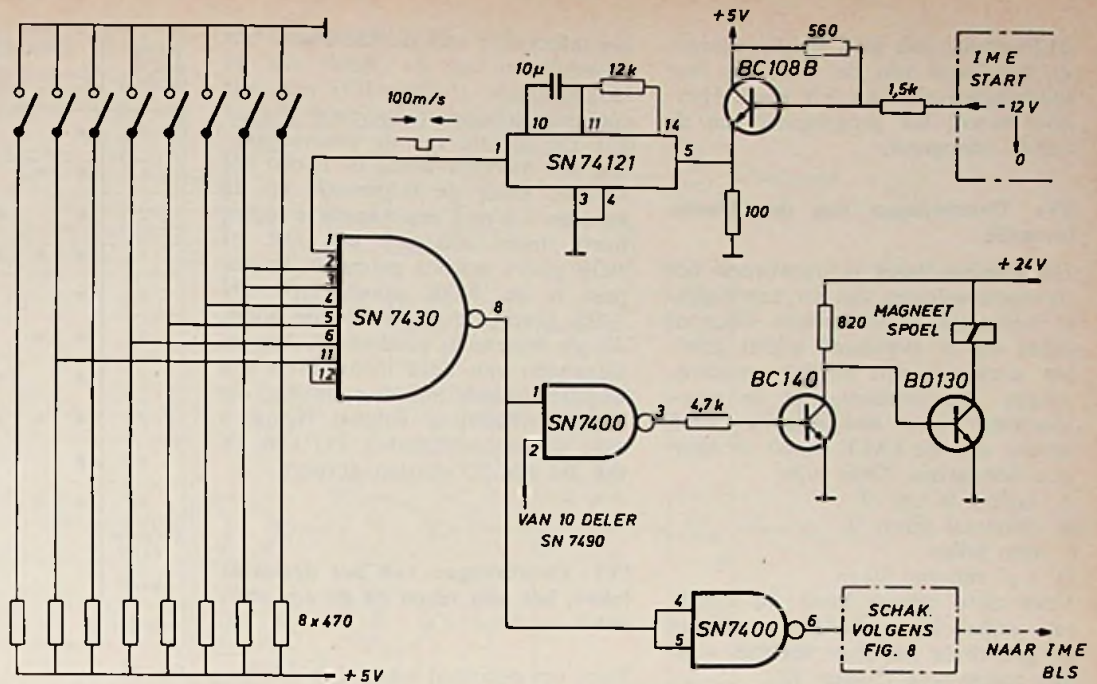


Fig. 11

worden gevraagd om een volgend getal. Daar dit op willekeurige tijdstippen kan gebeuren, wordt aan de ponsbandlezer een impuls toegevoerd, afkomstig van de I.M.E., die de band moet starten. Aangezien het aantal cijfers van een getal op de ponsband variabel kan zijn, moet de ponsband door blijven lopen tot het einde van het getal d.w.z. tot een spatieteken in de band wordt gelezen.

Een spatieteken wordt op de ponsband gevormd door de bits 6 en 8. Bij het lezen van een getal zijn in de kanalen 1 t/m 5 en kanaal 7, voor ieder cijfer een aantal bits gepost. Dat betekent, dat de band door moet blijven lopen zolang van een van deze kanalen een signaal wordt afgegeven. Wanneer het startsignaal van de I.M.E. nu wordt overgenomen door het signaal van de kanalen 1 t/m 5 en 7, dan blijft de band doorlopen tot het einde van het gelezen getal, ongeacht het aantal cijfers waaruit dit getal bestaat.

Op een 8 input NAND poort SN 7430 worden 6 ingangen op de bovengenoemde 6 kanalen aangesloten (figuur 11). Door de negatieve logica die op deze kanalen aanwezig is, heeft deze poort een of-functie (figuur 4e). Het signaal uit deze poort doet nu een volgende 2 input NAND poort SN 7400 openen, zodat de impuls uit de 10 deler (SN 7490) naar de schakeling voor het bandtransport kan worden gevoerd. Deze wordt ook wel de klok impuls genoemd.

Voor het starten van het bandtransport moet ook een impuls vanuit de I.M.E. op een der ingangen van de SN 7430 worden toegevoerd. De toe te voeren positieve impuls van +4 V moet worden gevormd uit de spanningssprong van -12 V naar 0 V. Dit wordt gedaan met de schakeling volgens figuur 9. De -12 V houdt de transistor gesperd. Wordt de ingangsspanning 0 V, dan wordt de transistor geopend via de weerstand van 560 Ω en valt er over de emitterweerstand van 100 Ω ca. 4 V (figuur 11). Deze impuls is kort, n.l. 25 .. 40 ms, en kan vallen tussen twee opeenvolgende impulsen uit de 10 deler SN 7490. Gevolg is, dat de klok impuls en de start impuls niet gelijktijdig aan de 2 input NAND poort worden aangeboden, maar na elkaar kunnen komen, waardoor de band niet zal starten. De impuls uit de I.M.E. moet daarom verlengd worden tot minstens 100 ms. Dit wordt gedaan met een monostabiele multivibrator, type SN 74121. Met de impulsen uit de 2 input NAND poort moet de elektromagneet voor het bandtransport worden gestuurd. Deze elektromagneet heeft een werkspanning van 24 V en trekt daarbij een stroom van ca. 1 A. De vermogens versterker voor deze magneet is eveneens gegeven in figuur 11.

IVd Stoppen van het rekenprogramma van de I.M.E. tijdens het toevoeren van een informatie.

Bij een geprogrammeerde berekening

van de I.M.E. duurt elke uit te voeren stap een bepaalde tijd. Wanneer de I.M.E. een impuls afgeeft om de ponsband te starten voor het invoeren van een getal, mag het berekeningsprogramma van de I.M.E. pas dan verder gaan, wanneer het getal van de ponsband geheel is ingevoerd. Als voorbeeld de berekening $7 \times 82 = 574$, waarbij het cursieve getal van de ponsband afkomstig is. De geprogrammeerde stappen van de I.M.E. zijn:

- voer het getal 7 in het rekenregister.
 - dit getal moet worden vermenigvuldigd met:
 - voer een (start) impuls naar de ponsbandlezer voor het invoeren van het getal 82.
 - voer deze berekening uit en geef het resultaat aan op de uitlezing.
- Na stap C moet nu gewacht worden tot het getal 82 aan de I.M.E. is toegevoerd, voordat stap D mag worden uitgevoerd.

Op de uitgang van de I.M.E. is nu een kanaal (BLS) aanwezig, waarop het programma extern gestopt kan worden. Ook deze ingang moet dan tegen massa kort worden gesloten. Hiervoor kan eveneens het signaal worden gebruikt, wat ook gebruikt wordt voor het bandtransport, afkomstig van de kanalen 1 t/m 5 en kanaal 7 (figuur 11).

De impuls uit de 8 input NAND poort wordt geïnverteerd en aan de schakeling volgens figuur 9 toegevoerd.

Deze schakeling zorgt dan dat de

BLS ingang van de I.M.E., gedurende het lezen van de band, op een spanningsniveau van 0 V staat. Hierdoor wordt het programma van de I.M.E. stopgezet.

IVc Overbrengen van de cijferinformatie

De ponsbandlezer is ontworpen om de meetresultaten van b.v. een digitale voltmeter te verwerken. Daarom zullen op de ponsband alleen getallen aanwezig zijn zonder omschrijvingen. Dit betekent, dat de ponsbandlezer maar een beperkt aantal tekens aan de I.M.E. hoeft te kunnen doorgeven. Deze zijn:

- A. cijfers 0 t/m 9.
- B. decimaal teken ¹⁾.
- C. min teken.
- D. z.g. rub-out teken.

Voor deze tekens heeft de I.M.E. een aantal ingangskanalen, waaraan de gevormde impulsen moeten worden toegevoerd (figuur 12).

Vergelijken we deze tabel met de ASCII code uit figuur 2, dan blijkt dat voor de cijfers de kanalen 1 t/m 4 van de ASCII code identiek zijn met de kanalen T1, T2, T4 en T8 van de I.M.E. Kanaal 5 van de ASCII code correspondeert met kanaal T0.

De informatie van de kanalen 1 t/m 5 wordt nu met de impuls van de klokgenerator (figuur 10f) aan vijf poortschakelingen toegevoerd (figuur 13). De functie van de poortschakeling die hiervoor nodig is, is een en-functie. Daar de informatie op de kanalen 1 t/m 8 een negatieve logica heeft, moet hiervoor een OR of NOR poort worden gebruikt. Toegepast is de NOR poort, type SN 7402, gevolgd door een zelfde poort, die als inverter is geschakeld. Aan de uitgangen van deze inverters is een negatief gaande impuls aanwezig, die via de schakeling volgens figuur 8 naar de ingangskanalen T0 t/m T8 van de I.M.E. worden gevoerd.

IVf Overbrengen van het decimaal teken, het min teken en de z.g. rub-out.

Voor het decimaal teken, het min teken en de rub-out heeft de I.M.E. afzonderlijke ingangskanalen. In de ponsbandlezer moet de informatie van de 8 kanalen van de ponsband voor deze tekens worden omgezet tot een enkelvoudig signaal.

Voor de informatie van het decimaal-, het min- en het z.g. rub-out teken worden de kanalen 1 t/m 5 en

INFORMATIE TEKENS	INGANGSKANALEN OP DE I.M.E.							
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₄	T ₈	•	-	CK
0	•							
1	•	•						
2	•		•					
3	•	•	•					
4	•			•				
5	•	•		•				
6	•		•	•				
7	•	•	•	•				
8	•				•			
9	•	•			•			
Decimaal teken						•		
-Teken							•	
Rub-Out								•

Fig. 12

7 van de ponsband gebruikt. Om deze informatietekens uit de band te selecteren zou hiervoor een poortschakeling met 6 ingangen gebruikt moeten worden, die een en-functie heeft.

In verband met de negatieve logica die op de 8 kanalen aanwezig is, moet hiervoor een OR of NOR poort worden gebruikt, zoals ook bij de cijferinformatie is toegepast. Bo-

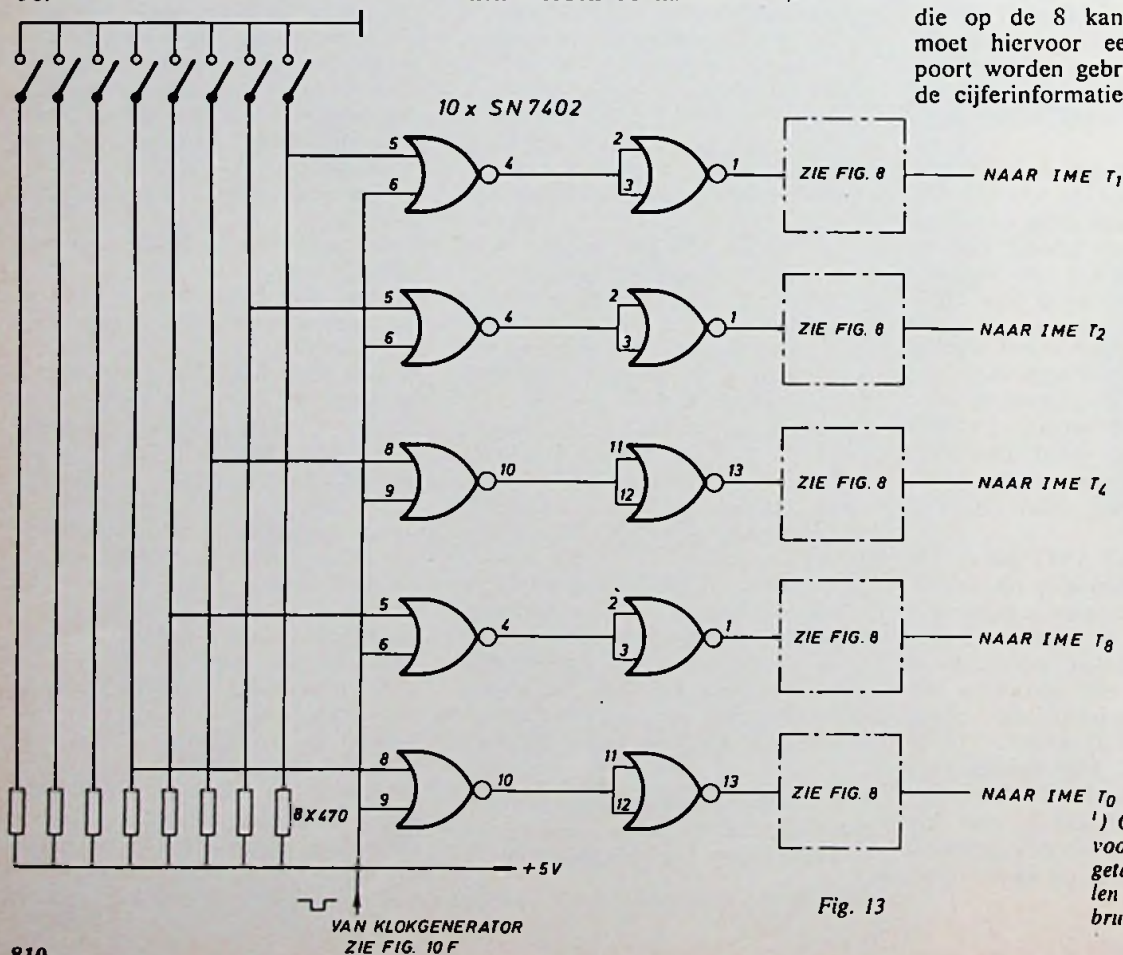
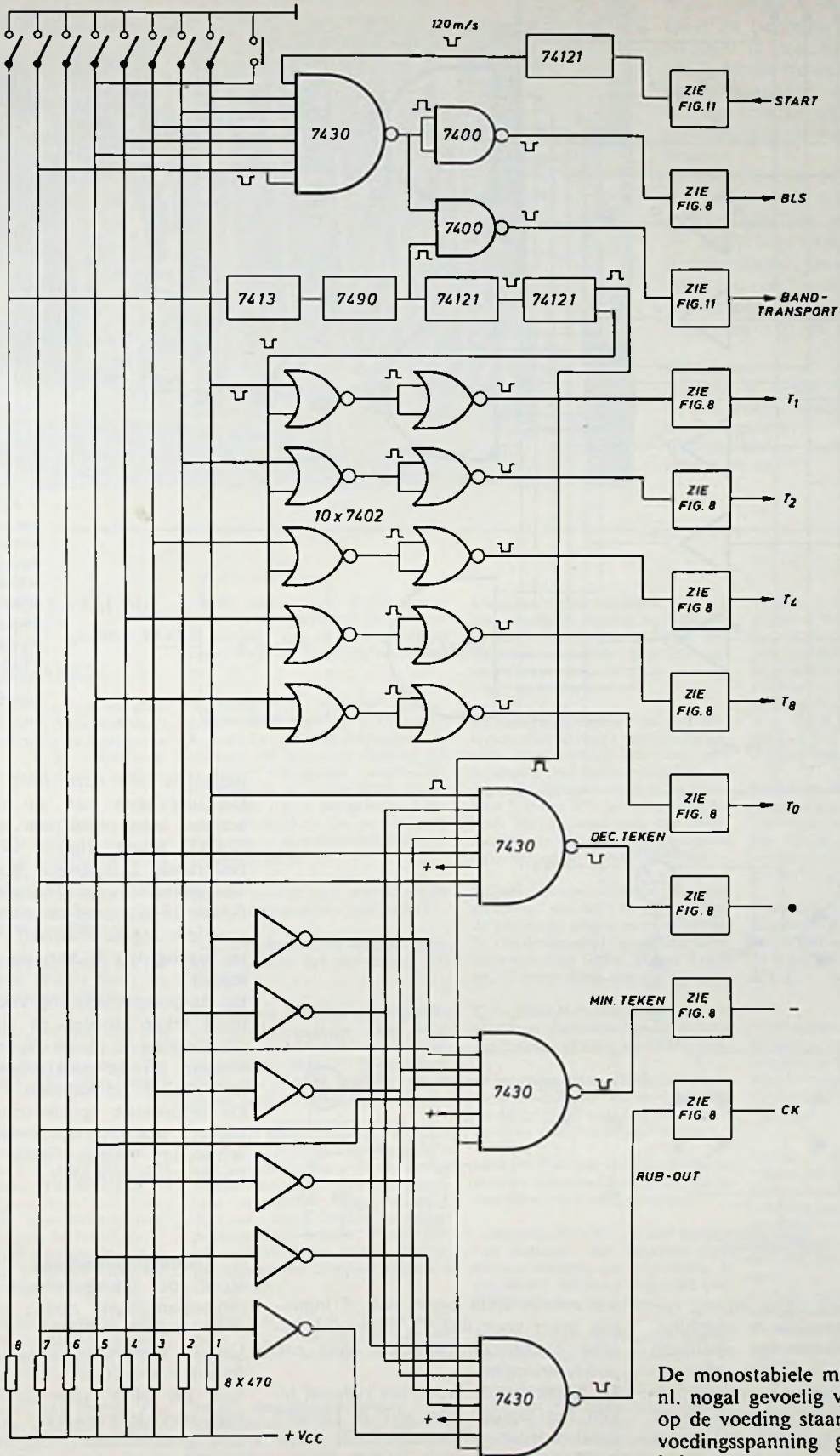


Fig. 13

¹⁾ Opgemerkt wordt, dat voor de komma in een getal in de meeste gevallen de punt wordt gebruikt.



De monostabiele multivibratoren zijn nl. nogal gevoelig voor impulsen, die op de voeding staan. Daarom is deze voedingsspanning gestabiliseerd met behulp van een spanningsregelaar μA 723C (Fairchild), zie figuur 14.

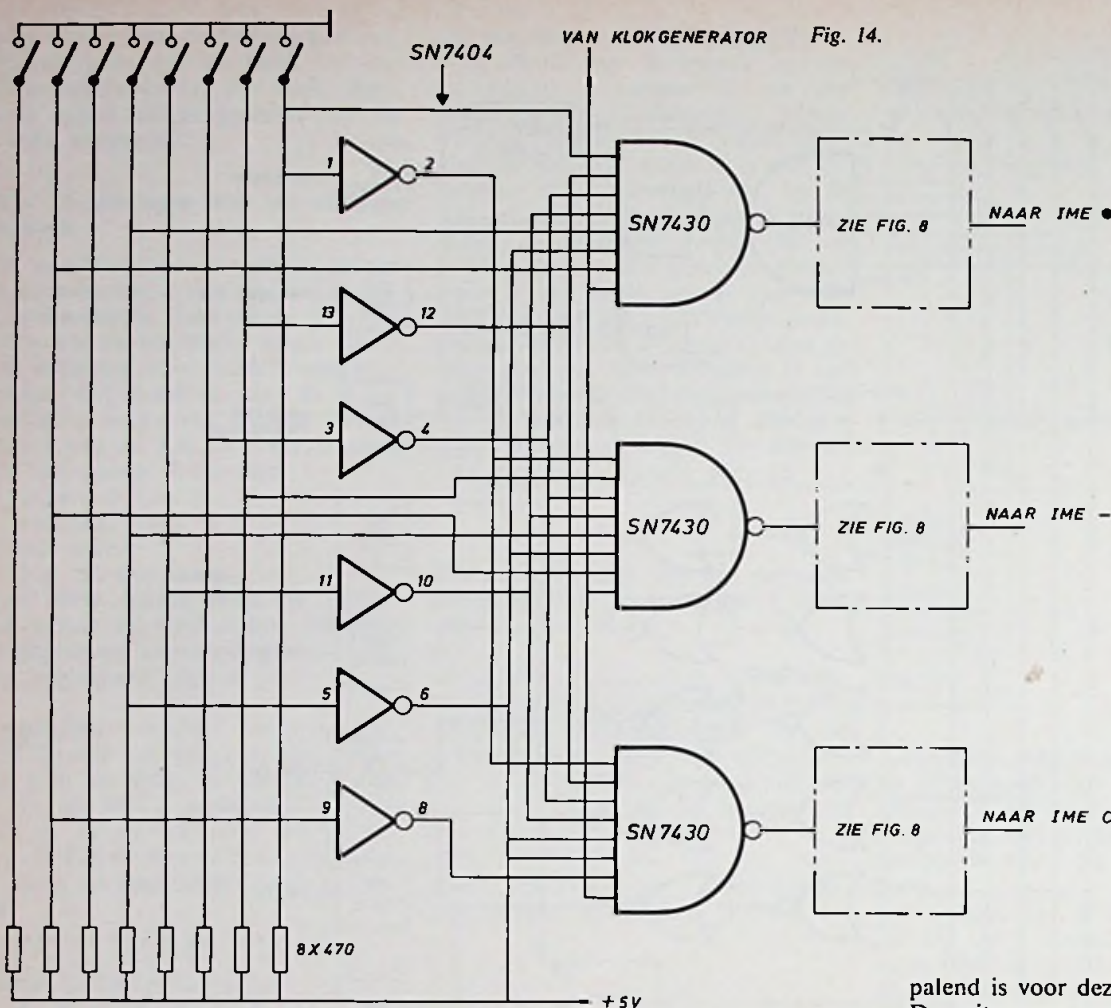
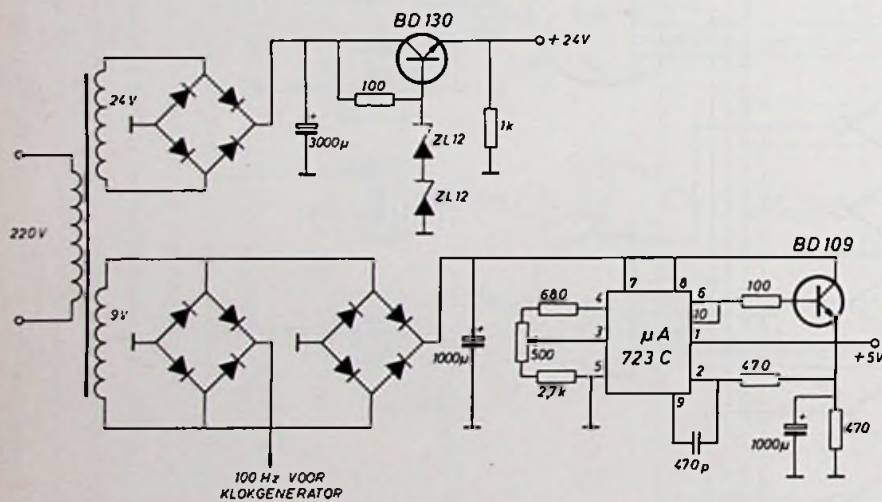


Fig. 14.

²⁾ Bij het toepassen van logische elementen mogen ingangen van schakelingen nooit zweven. Aan niet gebruikte ingangen moet altijd een 0 of 1 worden toegevoerd.



palend is voor deze informatietekens. De uitgangen van de 6 inverters worden toegevoerd aan een 8 input NAND poort (figuur 14). Van de resterende 2 ingangen wordt er een van gebruikt voor de impuls volgens figuur 10-U_E (ook deze moet nu een positieve logica bezitten) en de andere ingang wordt aan de +5 V gelgd.²⁾

Bij de poortschakeling voor het decimaal teken worden de signalen van de kanalen 2, 3 en 4 geïnverteerd. Evenzo bij de poortschakeling voor het - teken de kanalen 1, 3 en 4. De informatie op de uitgangen van deze 3 poorten wordt weer via de schakeling volgens figuur 8 naar de I.M.E. toegevoerd.

V Voedingsspanningen

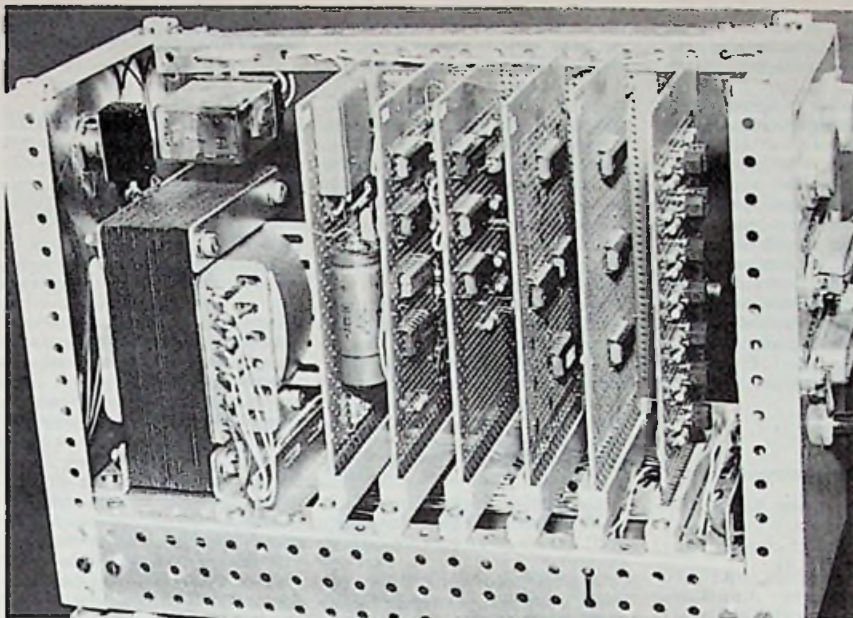
Voor de ponsbandlezer zijn voedingsspanningen nodig van -12 V, +5 V en +24V.

De -12 V voor de schakeling volgens figuur 8 wordt uit de E.M.I. betrokken. De 24 V voor de elektromagneet met de versterker wordt enigszins gestabiliseerd (figuur 15). De +5V voor de logische elementen dient goed gestabiliseerd te worden.

vendien is nog een extra ingang nodig om deze informatie te combineren met de pulsvormige spanning volgens figuur 10-U_E. Deze informatietekens worden dan op hetzelfde tijdstip aan de I.M.E. aangeboden als de cijferinformatie. Daar er echter geen OR of NOR poorten beschikbaar zijn met 7 of meer ingangen maar

wel een NAND poort met 8 ingangen moet voor deze 3 informatie-tekens overgegaan worden naar een positieve logica.

Dit betekent, dat voor het rub-out teken het signaal van alle 8 kanalen moet worden geïnverteerd. De kanalen 6 en 8 zijn echter altijd geponst, zodat de informatie hiervan niet be-



Afb. 16.

ONTVANGEN CATALOGI, BROCHURES, PRIJSLIJSTEN EN HUISORGANEN

Tekelec Airtronic bezorgde ons gegevens en prijzen van Advanced Micro Devices halfgeleiders en gegevens en prijzen van C & K subminiatur schakelaars. Verder diverse produkt-informatie.

Twee catalogi van General Instrument Europe, de een handelend over halfgeleiders en verdere elektronische componenten, de andere waarin aandacht wordt gevraagd voor het MOS-programma werden gestuurd door Eurolectron uit Bilthoven.

Verzamelfolder 2187 kwam van Hapé, Amsterdam. In deze folder een selectie laaggeprijsde artikelen.

Inelco deed ons een brochure met daarin het RCA-halfgeleiderprogramma toekomen, plus een overzichtsbild met de voorraadtypen halfgeleiders.

Telefunken Heute, een orgaan waarin aktuelle informatie voor de handel. In no. 6/71 wordt o.a. aandacht besteed aan de nieuwe 110°-afbuiging in KTV-ontvangers, aan een nieuw mengpaneeltje voor bandrecorder-enthousiastelingen, de Tricmixer. Een extra uitgave is geweid aan de HiFi compact 2000, een tuner/versterker in moderne vormgeving.

Ook een prijslijst van Texas Instruments Holland met dioden, transistoren, lichtgevoelige elementen, FET's en UJT's.

Twee brochures van Hewlett Packard. In de ene: solid state displays, opto-elektronica en panelmeters. In de andere: diode en microwave producten.

„Total Information“ is het huisorgaan van Honeywell Bull. In het tweede nummer van de eerste jaargang onder meer de financiële resultaten over 1970.

Bij Philips is het boek met de foutzoekmethode voor het KTV-toestel K 8 ter beschikking gekomen. Ten opzichte van de vorige uitgaven zijn er enkele wijzigingen aangebracht, waardoor de werkwijze wordt vergemakkelijkt o.a. is het principe-schema toegevoegd en zijn de codenummers van de niet-standaard onderdelen opgenomen.

Heynen stuurde een overzichtelijke prijslijst halfgeleiders, fabriekaat ITT.

Van de Nederlandsche Standard Electric Mij kwam het jaarverslag 1970 van ITT.

Van Willem van Rijn ontvingen we een set documentatie. Deze documentatie bevat gegevens omtrent: Blaupunkt tweede luidsprekers, Blaupunkt extra toebehoren en Bosch ontstroommateriaal.

Heynen in Hasselt stuurde een catalogus van TRW halfgeleiders, gegevens van de Logic Pen van Advanced Digital Research Corporation, gegevens betreffende nieuwe halfgeleiders van Silicon General en nieuwe produkten van Spinner. Verder specificatiebladen van diverse meetapparatuur van het fabriekaat Wandel & Goltermann.

„Alles wat schakelt“, is een periodieke uitgave van Brinkman & Germeaard. Voor ons nummer T 62 van mei 1971.

In het mededelingnummer 1 van Electrotoom komen we gegevens tegen over volledig getransistoriseerde mobilfooninstallaties van Brown Boveri.

Laagspanningsschakelmateriaal is een catalogus waarin vermeld het complete leveringsprogramma met algemene technische gegevens, bestelnummers en prijzen van dit materiaal van Siemens.

In Klaasin(g)formatie van mei 1971 wetenswaardigheden van Analog Devices, van California Electronic, aankondiging van prijsverlagingen bij Intersil. Gegevens van LED's, fabriekaat Litronix en de vermelding dat door Micro Consultants een nauwkeurige en snelle analoog/digitaal omzetter op de markt is gebracht.

Heijnen. Gennep stuurde een overzichtsbild van de firma EBE, alsmede uitvoerige gegevens en prijsopgave van de decaden- en codeerschakelaars van deze firma. Verder Kurier no. 17 een uitgave van EMT.

C. N. Rood N.V. deed ons shortform catalogus toekomen van de functiegeneratoren van het fabriekaat Exact.

In het Philips Elonco Bulletin nummer 66 is het hoofdartikel gewijd aan de moderne NiCd-accu's. Verder in dit nummer vele nieuwe halfgeleiders.

Uni-Office stuurde een nieuwe catalogus van Boonton Electronics, waarin meetapparatuur en accessoires.

„Antennen-Pionier“ is een uitgave van Kathrein, met gegevens over nieuwe antennes en versterkers. In een aparte brochure gegevens over het Kombi-Steck systeem.

Rodelco stuurde de volgende brochures en catalogi handelend over: condensatoren van Condenser Products Corporation, koellichamen van Schaffner en impulstrafo's van de zelfde firma in twee afzonderlijke brochures, miniatuurschakelaars van Knitter, silicium gelijkrichters van Electronic Devices, Incorporated.

Deze spanningsregelaar kan een max. stroom leveren van 50 mA. Daar de belasting veel groter is dan 50 mA is een BD 109 tussen geschakeld als stroomversterker. De referentiespanning op punt 1 wordt van de emitter afgenomen, zodat de emitterspanning constant wordt gehouden.

In afb. 16 zijn de 6 printkaarten te zien, waarop de hierboven besproken schakelingen zijn gemonteerd. Figuur 17 geeft het totale schema van de ponsbandlezer. Om de band ook met de hand te kunnen starten is een drukschakelaar parallel aan een der contacten van de aftaster gezet.

Literatuur

(1) Fred. W. Smith
New American Standard code for Information Interchange.
Western Union Technical Review, April 1964 p. 50-61.

Vekano N.V., Eindhoven zond ons gegevens van enkele nieuwe produkten van Solitron, te weten HF-pluggen, halfgeleiders en IC's. Gesigneerd werden o.a. een 10 watt-1 GHz vermogentransistor, een 25 A motorsturingscircuit, enkele MOS-registers, -RAM's en -ROM's en een op amp die bij ± 1 V voeding slechts 20 μ watt consumeert.

Intel-Brussel kondigt trots de leverbaarheid aan van de 1103 RAM, een random access memory van $4 \text{ k} \times 18$ bits. Een of meer 1103 RAM's kunnen het kerntjes-geheugen in een computer vervangen tegen een lagere prijs.

Transitron zond enkele monsters van de nieuwe TC-106 serie plastic thyristoren. Het spanningsbereik loopt van 15 V tot 400 V; de maximum stroom is 4 A.

Wörl-Alarm, 8031 Stockdorf bei München, ontwikkelde een inbraak-alarmsysteem dat werkt met 1 GHz doppler-radar. Zodra zich in het bestreken gebied iets beweegt wordt een signaal gegeven.

Van C. N. Rood - Rijswijk Z.H. ontvingen wij de nieuwe short-form catalogus van Wayne-Kerr, vooral bekend om haar meetbruggen, alsmede documentatie over enkele nieuwere instrumenten van John Fluke, gebundeld tot het vouwblad „Fluke Review“.

Tevens verwierf C. N. Rood de vertegenwoordiging van Steinheil Oscilloskoopkamera's, tot voor kort ondergebracht bij Meterfabriek Dordrecht.

Van Tektronix verscheen het eerste supplement op de 1971-catalogus. Er komen nu ook enkele desk-top calculators in voor van de door Tektronix overgenomen firma Cintra.

Fysica

Westphal W. H.

Physik (25./26. neubearbeitete Auflage)

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1970
715 p. (17 x 25,5 cm) 656 fig. prijs: DM 58.-

Tot de meest „klassieke“ handboeken over fysica behoort zeker de „Westphal“ die de laatste jaren door de zoon (dr Walther Westphal) van de grote Duitse „leermeester“ van de natuurkunde werd bijgewerkt en op peil gehouden. Na een inleiding over de fysieke grootheden en eenheidsystemen en enkele basisbegrippen, worden de mechanica der massapunten en stijve lichamen behandeld, gevolgd door de algemene gravitatie, de mechanica van de vaste stoffen en vloeistoffen en bewegende gassen, de trillingen, golven en geluidleer, de warmteleer, de elektrostatica, de elektrische stromen, het magnetisme en de elektrodynamica, de optica en de algemene stralingsleer, de relativiteitstheorie, de quantenleer van het licht en van atomen en moleculen, de fysica van de atoomkernen, de astrofysica en de fysica van het heelal. Als aanhangsel komt in deze uitgave een interessante beschouwing voor over: wie moet fysica studeren? waarin de fysica als „beroep“ en tegelijk als grondslag van de moderne techniek wordt gezien en meteen ook de nadruk wordt gelegd op de voortdurende evolutie van de fysieke basisbegrippen, die een regelmatige bijscholing en zelfs omscholing noodzakelijk maakt, wat ten andere door de regelmatig en snel elkaar opvolgende nieuwe uitgaven van de „Westphal“ zeer wordt vergemakkelijkt.

Ir Van Dijk

Ludwig W.

Festkörperphysik

Uitgave: Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a/M. 1970
Deel I. 206 p. (15,5 x 22 cm) 63 fig. 14 tabellen.
Deel II. van 207 tot p. 422. 95 fig. 4 tabellen.

De vaste-stoffysica kent de laatste jaren een ruime belangstelling, vooral door de halfgeleidertechniek en belangrijke toekomsttechnieken als de suprageleiding. Het eerste deel vangt aan met de studie van de geometrie en symmetrie van de kristalstructuur der vastestof en bindt aan de daarin voorkomende fouten meteen de belangrijkste eigenschappen van de verschillende vastestoffen vast. Volgt dan de macroscopische beschrijving van de elastische toestandsveranderingen, de elektromagnetische verschijnselen en de thermodynamische verhoudingen die zich in de vastestof voordoen.

De quantentheorie en het statisch evenwicht van het kristalrooster vor-

men het onderwerp van hfk 3, waarop dan in hfk 4 de roostertrillingen en de fononen-wisselwerkingen aansluiten.

Deel II handelt achtereenvolgens over de elektronentheorie, de transporteigenschappen van het elektronensysteem, de wisselwerkingen in magnetische kristallen en de wisselwerking tussen magnonen en fononen. Door een meer-gedetailleerde studie van de kristalroosterfouten worden tot slot van deze zeer interessante cursus dan vooral de elektronische eigenschappen van de stof verklaard, evengoed als de werking van isolatoren en halfgeleiders.

Ir Van Dijk

Orjay Jar.

Grundlagen der modernen Physik

Uitgave: Carl Hanser Verlag, München, 1971
568 p. (20,5 x 20,5 cm) 395 fig. 13 tabellen, prijs: DM 44.-

Dit oorspronkelijke Amerikaanse leerboek over moderne fysica, dat in zijn Duitse vertaling ook een unicum mag worden genoemd voor wat zijn niet-conventionele stof-ordening en originele voorstelling betreft zal door vele leraren met vreugde worden begroet, niet alleen om zijn up-to-the-minute bijwerking van de vele fysieke basisverschijnselen, maar vooral ook als pedagogische modelbehandeling van de leerstof. Alhoewel als wiskundige basiskennis aan de lezer geen al te hoge eisen worden gesteld gelukt het de auteur ook zelfs de moeilijkste voorstellingen uit het gebied van de relativiteit en de quantenleer met eenvoudige middelen goed begrijpbaar voor te stellen. Meteen is het ook een „geprogrammeerde“ cursus, die niet alleen doorlopend de lezer test voor wat hij van de leerstof heeft begrepen, maar hem ook doorlopend onder een belangstellingwekkende spanning houdt door talrijke interessante uit het praktische leven genomen problemen, waarvoor hij ter zelfcontrole ook de oplossingen in het boek vinden kan. Werkelijk een model-leerboek dat door talrijke kleurtekeningen wordt opgefrist en van de gravitatie uit alle fysicagebieden tot de relativiteitstheorie en de kernfysica doorloopt.

Ir Van Dijk

Industriële elektronica

Devos R., Eerlingen K.
en Pollefliet J.

Industriële Elektronica

Uitgave: ASTO, De Sikkell, Antwerpen, 1971
280 p. (15 x 22,5 cm) ruim geïll.
Prijs: 196 F.

Dit leerboek is bedoeld voor het tweede en derde studiejaar van het hoger secundaire onderwijs (A2) van de afdelingen elektronica, elektriciteit en chemie.

Deel A handelt over de elektronische componenten (bouw van de materie

in betrekking tot de halfgeleiders), passieve, elektronenbuizen, dioden, transistoren, meergelagerelementen, foto-gevoelige elementen).

Deel B behelst de fundamentele schakelingen: gelijkrichting, vermogenstoring, laagfrequentversterkers, terugkoppeling in versterkers, stabilisatie, de transistor als schakelaar, logische schakelingen, multivibratoren, zaagtandgeneratoren, oscillatoren, operationele versterkers; deel C sluit het boek af met een tiental „praktische“(?) toepassingen.

Zowel voor wat inhoud als illustratie betreft geeft het boek een indruk van weinig-logische ordening en van een technologische toestandsweergave, die misschien vijf jaar geleden nog door de beugel kon, maar zeker in het licht van de huidige elektronische ontwikkeling in het geheel niet meer bij is en we kunnen zelfs niet begrijpen dat de „Raad van Advies“ van de „Algemene Stichting voor Technische Opleiding“ (ASTO) zijn zegen heeft kunnen geven voor een dergelijke uitgave ... of was er nu werkelijk zo'n grote nood aan een leerboek over „industriële elektronica“, zoals dit vak door de auteurs wordt opgevat?!

Ir. Van Dijk

Buletinul Institutului
Politehnic oin iasi.

Electrotehnica, Electronica

Uitgave: Polytechnisch Instituut van Jassy-Roemenië, 1970
248 p. (16,5 x 14,3 cm). geïll.

In deze band werden de 4 trimestriële nummers gebundeld van het zeer interessant „Bulletin“ dat door de sectie „Elektrotechniek-Elektronica“ van de het Polytechnisch Instituut van Jassy (Roemenië) wordt uitgegeven en dat enkele belangrijke onderzoeken van dat vooraanstaand studiecentrum wereldkundig wil maken.

Vele bijdragen daarin verschijnen in de Franse of in de Engelse taal, zodat zij door de meeste Westeuropese belangstellenden gemakkelijk kunnen worden „verteerd“.

In dit Volume XV verwijzen we slechts naar enkele onderwerpen als: de dielektrische eigenschappen van de polyuretane harsen en hun verandering in functie van de temperatuur, de frequentie en de röntgenstraling, de meting van reactanties met een modulusbrug, een elektrostatiche logometer met spanningsvariatie, een getransistoriseerd apparaat voor de meting van de magnetische susceptibiliteit, synthetische studie van een regelsysteem voor asynchroonmotoren, een studie over thermo-elektrische, een nieuw constructieprincipe voor een impulsgenerator met programmeerbare sequentie voor de studie van de ferrieten, enz.

Ir Van Dijk

Grave H.F.

Grundlagen der Elektrotechnik I

Uitgave: Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a/Main, 1971
250 p. (15,5 x 22 cm) 148 fig.

Dit is een cursus die aan de Technische Hogeschool van Hannover wordt gedoceerd en door de hoogleeraar zelf ter uitgave werd voorbereid en geïllustreerd.

In de inleiding worden enkele basisbegrippen meegedeeld en wordt de opbouw van de materie geschetst. Dit eerste deel vangt aan met de studie van het elektrostatiche veld (lading, veldsterkte, potentiaal tot de wet van Coulomb), waarop de studie aansluit de stationaire elektrische stroming in lineaire geleiders (wetten van Ohm en Kirchhoff tot contactelektriciteit en thermo-elektrische verschijnselen). Na enkele grondbegrippen van het stationaire elektrische stromingsveld te hebben aangehaald, gaat de auteur over tot de studie van de elektriciteitsgeleiding in elektronische halfgeleiders, in vloeistoffen, in gassen en door een vacuümruimte. Daarbij worden dan meteen ook de thermische emissie en het uitwendig foto-elektrische effect onderzocht. Het laatste hoofdstuk van dit eerste deel handelt over het magnetische veld en het elektrisch werveld (zelfinductie en tegeninductie), wisselwerking tussen materie en magnetisch veld en wordt aldus de eerste basis gelegd voor de studie van de wisselstroomtechniek, die in de tweede band zal worden behandeld.

Ir Van Dijk

Diversen

Sharpe M.S.

La vie dans l'espace

Uitgave: Larousse, Paris, 1970
192 p. (14 x 21,5 cm), prachtige illustratie in kleuren en zwart-wit.

Nu de ruimtevaart weer zeer „actueel“ wordt, zal menige lezer aan dit prettig voorgestelde en nog prettiger geïllustreerde deeltje van de reeks „Techniques d'Aujourd'hui“ heel wat wetenswaardige opluchting beleven. Alle problemen van het reizen en het leven in de ruimte worden er op een voor een ieder begrijpbare wijze in verklaard aan de hand van de meest-recente ruimtevaart-ervaringen en prachtige detailrijke kleurenfoto's.

Zichier een overzicht van de erin behandelde problemen: 1. het „waarom?“ van de ruimtevaart, 2. de gevaren die ons in de ruimte bedreigen (versnelling, trillingen en lawaai, licht en stralingen, temperatuur, explosieve decompressie, sterke magnetische velden, langdurende gewichtloosheid...) 3. psychische bedreigingen (psychofysiologische spanning, biologische tijd, ruimte-farmacologie, ruimtethygnose; invloed van een dagnlange opsluiting, oversterke bloeddruk, mens-machine-complex...), 4. simulatie van de ruimtevlucht en van de daarin voorkomende levensvoorwaarden, 5. het „overleven“ in de ruimte (atmosfeer, waterbehandeling, verwijdering der afvalproducten, de voeding in de ruimte, cyborg-concept...), 6. Hoe het contact met de aarde wordt onderhouden, 7. Gunstige gevolgen v/h ruimtevaartonderzoek voor de geneeskunde, 8. Fantastische toekomstbeelden.

Ir. Van Dijk

Informatica

Spataru A.I.

Théorie de la Transmission de l'Information

Uitgave: Masson & Cie, Paris, 1970
686 p. (18 x 25 cm) 416 fig. 9 tabellen.
Prijs: 80 Fr. F.

Dit is het eerste deel van een tamelijk uitvoerig werk over de „Informatica“ dat hier vooral „Signalen en Ruis“ behandelt. Ontwikkeld uit de telecommunicatietechniek heeft de informatica de laatste jaren de grenzen van dat gebied zeer ver overschreden en is zij geheel zelfstandige discipline geworden, waarbij tal van fysische systemen niet alleen, maar ook biologische en sociale systemen en technieken zijn betrokken. Zonder beroep te doen op een te grote bagage aan gespecialiseerde kennis en binnen het bereik blijvende van de gewone hogere wiskunde behandelt de auteur, die de leerstoel van elektronica bezet aan het Polytechnisch Instituut van Bucarest, de signalen, de storingen en ruisproblemen, de signaaloverdracht door lineaire en niet-lineaire systemen, de modulatie, de multiplex-systemen en de kwantitatieve meting van de informatie. Het tweede deel belooft te handelen over de codering en de overdracht van berichten bij aanwezigheid van een hoog storingsniveau (dus ontvangst van zwakke signalen). Een vrij-uitvoerige bibliografie sluit dit leerboek gunstig af, samen met een gedetailleerde index.

Ir. Van Dijk

Bauer Fr. L. & Goos G.

Informatik (Ein einführende Uebersicht)

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1971.
213 p. (13,3 x 20,3 cm) 110 fig.
Prijs: DM 9,80

Door „Informatik“ bedoelen de auteurs hier wat zich in de Ver. Staten, sinds de zestigste jaren, als „computer science“ tot een zelfstandige wetenschappelijke discipline heeft ontwikkeld. Voor deze inleiding gaan de beide professoren uit van de door Alan Perlis gepropageerde „top-down-teaching“-methode, zegge van het algemene naar het speciale, waarbij de grondbegrippen van de computerprogrammering vooraan worden gesteld.

Achtereenvolgens worden de volgende onderwerpen behandeld:

- 1) Informatie en bericht, waarbij contacten worden gelegd tussen andere raak-disciplines als telecommunicatietechniek, zintuigenfysiologie, psychologie en neurologie. Ook de coderingstheorie en de informatietheorie worden daarbij ter sprake gebracht.
- 2) Grondslagen van de programmering en de algoritmische programmeertalen.
- 3) Machinegerichte programmeertalen en functionele opbouw van de computer.

4) Schakelnetten en schakelwerken brengen een verdieping van de schakelwerktheorie, waarmee dit eerste deel afsluit.

Met bijzonder interesse wordt dan ook uitgezien naar het tweede voorziene deel van deze inleiding, dat meer over de perifere apparatuur, de dynamische geheugenverdeling, enz. zal handelen.

Ir. Van Dijk

Meet en Regeltechniek

Diez J.

Introduction à l'Automatisation pneumatique

Uitgave: Société FRANTEC, 64, rue Ampère, 75-Paris-17e, 1970
153 p. (21 x 29,3 cm) 234 fig.

De pneumatische, evengoed als de hydraulische, automatiseringselementen hebben vooral de laatste tien jaar een enorme vlucht genomen, vooral dan om wille van hun eenvoudige constructie, hun lenige toepassing en hun redelijke prijs. Maar waar de technici die bij de automatisering worden betrokken in 't algemeen over een uitvoerige documentatie kunnen beschikken waar het om elektronische elementen gaat, bestaat er voor de pneumatische en de hydraulische elementen (de „fluidics“) niet zo erg veel literatuur.

Ir. Diez heeft daaraan door de uitgave van dit boek in belangrijke mate verholpen, niet alleen door een uitvoerig overzicht te geven van de technologie der pneumatische elementen, maar vooral ook door de berekening van de diverse typen van hydraulische vjzels, de luchtverdelingsbuizen, de bestuursorganen, de compressoren en hun oleopneumatische leidingen, in belangrijke mate te vereenvoudigen met behulp van tal van nomogrammen en grafieken, terwijl ook een heel stel praktische uitvoeringschakelingen en prinsipeschema's de verschillende automatiseringsvormen, de bestuursorganen, de synchronisatie van meerdere vjzels, enz. zeer goed illustreren. Aan een dergelijk beknopte en praktische inleiding is er ook in de Nederlandse taal grote behoefte.

Ir. Van Dijk

Technologie

Stern L.

Grundlagen integrierter Schaltungen

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971
244 p. (17 x 23,3 cm) 250 fig. 13 tabellen
Prijs: DM 49,-

Van alle disciplines schrijdt toch zeker de elektrotechnologie wel het snelst voorwaarts! „en Franzis-Verlag mag worden gelukgewens met de uitgave van dit boek dat een van de nieuwste gebieden van die technologie op een zo klare en tevens aantrekkelijke wijze in het bereik bracht van de doorsnee-elektronicus.

De auteur is manager van het „Technical Information Centre“ van Motorola, een van de voornaamste wereldproducenten van IC's, zodat we ons ook in vertrouwen aan zijn leiding in dat gloednieuwe gebied kunnen wagen.

Na een degelijke inleiding over de grondslagen van de halfgeleidertheorie, van de PN-juncties en van de transistoren, ontleedt hij achtereenvolgens de diverse fabricagetechnieken: monolithische, vliesfilm-, hybride- en andere schakelingen, de TO- en andere hulzen, de verschillende commerciële schakelingen, de praktische toepassingen en leidt ons meteen in tot de toekomst-ontwikkeling: de large scale integration (LSI).

Ir. Van Dijk

Gosling W., Townsend W. G. en Watson J.

Field Effect Electronics

Uitgave: Butterworth Group, London (Kingsway 88) 1971
364 p. (14,5 x 22 cm) geïll. Prijs: 8,00 PST.

Dit boek is de meest-volledige studie die ergens over de theorie en de toepassingen van de veldeffect-transistoren is verschenen en waarin zowel het functietype als de „insulated gate“-transistor uitvoerig worden behandeld.

Na een kort historisch overzicht van de ontwikkeling van de veld-effect-elementen (de junction-FET, de IG-FET en de bipolaire transistor, wordt de theorie van de meest-recente realisaties bestudeerd aan de hand van de fysica der III-V-verbindingen-halfgeleiders en de Schottky- en siliciumpoorttechnologie.

Aan het ruisprobleem in de veldeffectelementen wordt bijzondere aandacht besteed. Hfk 5 dat vooral aandacht schenkt aan de karakteristieken, legt meteen de basis voor het ontwerpen van de versterkers voor verschillende doeleinden, waarin o.m. ook FET's worden gecombineerd met bipolaire transistoren.

Verschillende uitgewerkte voorbeelden geven aan deze studie ten andere een interessante praktische tint. Ook aan de meest-recente ontwikkelingen als multifase en COSMOS-logica, de veranderlijke weerstandstoepassingen, choppers en analoge poortschakelingen wordt heel wat aandacht besteed evengoed als aan de optoelektronische elementen. Tot een verdere uitdieping van het probleem zullen verder ook wel de talrijke referenties na ieder hoofdstuk aanleiding geven.

Ir. Van Dijk

Goller L.

Halbleiter richtig eingesetzt

Uitgave: Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1971.
184 p. (15,5 x 23 cm) 68 fig. 72 tabellen, prijs: DM 24,-

De laatste jaren is het aantal verschillende typen halfgeleider-elementen dermate toegenomen, dat zelfs de vakman niet meer direct zijn weg vindt in de „jungle“ van verschillende karakteristieken. Wel werden daarvoor al heel wat gidsen uitgebracht, die mogelijkheid hebben o.m. gelijksoortige vervangstypen voor verschillende merken uit te zoeken, maar tot nu toe ging geen enkele van die gidsen van de verschillende toepassingsgebieden uit en dat is nu precies het grote voordeel van deze gids, die aan de hand van talrijke diagrammen voor iedere toepassingsmogelijkheid de voornaamste in aanmerking komende typen met hun preciese gebruiksvoorwaarden aan geeft.

Werkelijk, dat is nu de gids die iedere practicus zich reeds lang droomde en die dan ook met open hart zal worden ontvangen.

In drie „delen“ worden achtereenvolgens: 1) transistoren, 2) halfgeleiderdioden en 3) halfgeleider-fotobouwelementen behandeld. Werkelijk: een onmisbaar vademecum!

Ir. Van Dijk

Nucleaire elektronica

Weinziel C. en Drog M.

Lehrbuch der Nuclear Elektronik

Uitgave: Springer-Verlag, Wien, New York, 1970
508 p. (17,5 x 25 cm) 444 fig. Prijs: DM 120,-

In praktisch alle wetenschaps-gebieden nemen tegenwoordig de elektronische meetmethoden en regelapparaturen een vooraanstaande plaats in. En dat geldt wel vooral voor de kerntechniek, waarin wellicht ook wel de hoogste eisen worden gesteld aan de betrouwbaarheid en de precisie van de meettechnische en regelapparatuur. Om die apparatuur echter met het hoogste rendement te kunnen toepassen en gebruiken, moet de kernfysicus zowel als alle erbij betrokken technici een belangrijke basiskennis van de elektronica opdoen, wat tegenwoordig veronderstelt dat hij niet alleen met alle soorten van halfgeleiders, maar ook met de geïntegreerde schakelingen overweg moet kunnen, evengoed als de impulstechniek, de analoge en digitale schakeleenheden, de informatieverwerking ...

Dat alles wordt dan ook in dit handboek met de nodige zin voor verhoudingen en een verantwoord functioneel inzicht behandeld, terwijl na ieder hoofdstuk een uitvoerige bibliografie wordt aangegeven om de lezer toe te laten bepaalde problemen dieper te doorgronden. En het boek is ook „bij“ met de meest-recente evolutie van de elektronica, zodat er praktisch niet meer over elektronenbuizen in wordt gesproken, en alles op de meest-recente halfgeleiderontwikkeling is afgestemd.

Ir. Van Dijk

NIEUWS VAN SGS

De TBA641, te zien op afb. 1, is een monolithische eindversterker met een piek-uitgangsstroom van 2,5 A. De voedingsspanning kan liggen tussen 6 V en 18 V, de ruststroom is 16 mA bij 14 V. Bij een voedingsspanning van 9 V en een 4Ω-belasting is het uitgangsvermogen 2,2 watt, oplopend tot 4,5 watt bij 14 V.

De TBA641, welke in twee uitvoeringen leverbaar is, is bedoeld voor gebruik in draagbare radio's, magnefoons enz.

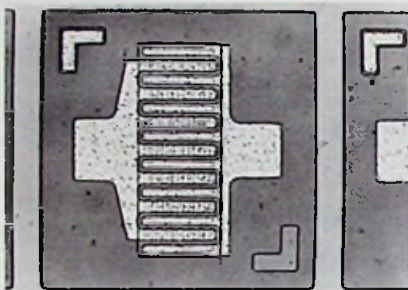
Afb. 2 toont de opbouw van de BFR36, een NPN multi-emitter HF-vermogenstransistor voor een frequentiebereik van 40 . . . 860 MHz en verpakt in TO-39 metalen behuizing.

De afsnijfrequentie is 1,3 GHz, de terugwerkingscapaciteit 2,1 pF bij 15 V en de collectorpiekstroom is 300 mA.

Inl. Nijkerk, Amsterdam/Brussel.



Afb. 1.



Afb. 2.

175 MHz FREQUENTIEDELER VAN HEATHKIT

Een waardevol instrument om frequentietellers op te fokken qua frequentiebereik is de Frequency Scaler IB-102 van Heathkit, welke frequenties in het gebied van 2 . . . 175 MHz kan delen door 10 en door 100.

De ingangsvolvoeligheid is 50 mV tot 100 MHz en 125 mV boven 100 MHz, een en ander over 50Ω. Aan de uitgang kan 1 V worden afgenomen over 1 MΩ.

De Scaler is opgebouwd met ECL en TTL-logica en is verkrijgbaar als bouwpakket.

Inl. Heathkit, Amsterdam/Brussel.



WARMTEGELEIDENDE PRINTPLATEN VAN IERC

Door gebruikmaking van warmtegeleidend doch elektrisch isolerend materiaal is men er bij IERC in geslaagd printplaten te vervaardigen die tevens als koeler functioneren. Een schakeling op deze printplaat mag 4 x zo veel warmte afgeven als dezelfde schakeling op epoxyplaat van dezelfde afmetingen. Wanneer de nieuwe printplaat thermisch wordt geaard is dit zelfs 13 x zo veel.

De nieuwe plaat is bestand tegen grote thermische schokken en is chemisch zeer resistent.

Inl.: SEBS, Rotterdam/Brussel.

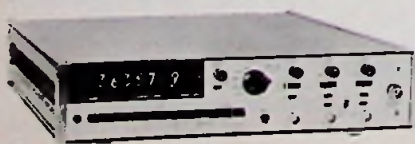


NIEUWE COUNTER-TIMERS VAN SYSTRON-DONNER

De modellen 6150, 6151, 6152 en 6153 zijn geschikt voor frequenties van max. resp. 50 MHz, 200 MHz, 512 MHz en 3 GHz en verschillen slechts van elkaar qua uitvoering van de uitwisselbare ingangsprints.

In de meest volmaakte vorm heeft het instrument een 9-digit uitlezing, een 100 MHz tijdbasis en een oscillatorstabiliteit van ± 5 delen in 10¹⁰ per 24 uur.

Afgebeeld is model 6153.



SYSTRON-DONNER MODEL 7110

Digitale multimeter werkt met dual-slope integratie, waarbij 30 metingen per seconde worden verricht.

Het instrument is geschikt voor DC-metingen van 1 μV tot 1100 V en is autoranging, ook voor het AC- en weerstandsbereik.

Inl.: Rood, Rijswijk/Brussel.



ACTIEF LABORATORIUM FILTER TYPE TY300

Tranchant Electronique brengt een nieuw laboratoriumfilter voor het bereik van 0,01 Hz tot 100 kHz. Versterking is instelbaar in drie stappen van 0, 20 en 40 dB. Het filter kan geschakeld worden als low pass, high pass, band pass en band reject filter. De afval bedraagt 24 dB/octaaf volgens de Butterworth kromme. Het filter heeft een ingebouwde netvoeding en kan in stappen worden ingesteld, zodat altijd een nauwkeurige instelling van de frequentie verkregen wordt.

De uitgangen geven een spanning af van 10 volt bij 100 mA, zodat geen extra versterking nodig is voor laagohmige belastingen, welke op het filter worden aangesloten.

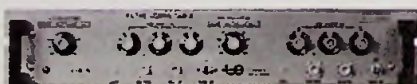
Verder is er een mogelijkheid de offset voltage in te stellen (± 150 mV). De ingangsimpedantie bedraagt 100 MΩ en de uitgangsimpedantie is kleiner dan 1 Ω.

Ruis aan de uitgang

1 mV top/top bij versterking 0 dB.

10 mV top/top bij versterking 20 dB.

Inl.: Tranchant Benelux S.A., Brussel.



LE CROY RESEARCH SYSTEMS

ontwikkelde een Waveform Digitizer, model WD-2000, met een ingangsbreedte van meer dan 300 MHz. Aan een golfvorm kunnen metingen worden verricht met intervallen van minder dan een nanoseconde, waarbij de gemeten waarden worden opgeslagen in een geheugen en weergegeven op een kathodestraalbuis.

Tot de mogelijkheden behoren o.a. sturing van een XY-plotter of invoer van de meetresultaten in een computer.

Inl.: Electronic Instruments SPRL, 21 Avenue Paul Hymans, Brussel.



TIJDSTANDAARD VAN GOLAY

Onder de naam „Chronostat IV” werd een kwartskristalklok uitgebracht voor gebruik onafhankelijk van het lichtnet. De stabiliteit bij constante temperatuur is ± 5.10⁻⁸ (± 0,005 s per dag) en bij gebruik tussen 4 °C en 36 °C is de maximumafwijking ± 0,1 s per dag. Het instrument is bruikbaar van -25 °C tot +50 °C.

De klok is voorzien van een impulsuitgang met zes mogelijkheden, van 1 tot 240 impulsen per minuut. De ingebouwde kwikbatterijen kunnen de klok ong. 15 maanden onafgebroken voeden.

Inl. S.A. Bernard Golay, Rue d'Orléans 30, CH 2000 Neuchâtel, Zwitserland.



KLEUREN-TV-CAMERA FPC-1000

De kleurencamera type FPC-1000 van het fabriikaat SHIBADEN bestaat uit vier hoofdcomponenten, nl. camera, afneembare 5-inch monitor, elektrisch gestuurde zoomlens (20-100 mm) en camera-control-eenheid. Voor de beeldopname maakt men gebruik van drie separate mesh-vidicons (Hitachi 8823-7/3") voor respectievelijk rood, groen en blauw. Hierdoor is het mogelijk om de niveaus voor zwart en wit op een eenvoudige manier af te regelen. De afregel-procedure is aangegeven op het deksel van de camera-control-eenheid. Het diafragma kan worden ingesteld vanaf de controle-unit (manueel) dan wel door het indrukken van een knop op het camera-bedieningspaneel (automatic).

Goede beelden worden verkregen bij lichtsterkten tussen 500 en 64 000 lux, waarbij een optimum wordt bereikt bij ± 2000 lux. In de camera is een correctiefilter gebouwd voor gebruik bij 3000 °K (wolfram lamp), 6000 °K (zonnig) en 9000 °K (bewolkt). Voor het afregelen van de kleurenmonitor of ontvanger/monitor is in de camera-control-eenheid een „color-bar-generator“ ingebouwd. Voor het verzorgen van de benodigde synchronisatie-impulsen beschikt de camera over een eigen sync-print. Worden méér kleurencamera's opgenomen in één systeem, dan moet een externe sync-generator (type SG-106) worden gebruikt. In dit geval wordt tevens een meng- en trucage-unit (type EA-102) toegepast welke tevens de mogelijkheid tot „keying“ bezit.



Kleurencamera FPC-1000



Sync generator SG-106



Meng- en trucage-unit EA-102.

De key-ingang kan worden gestuurd met een van de SHIBADEN zwart/wit camera's (HV-24, HV-70F, FP-100) of met een kleurencamera.

Voor de uitvoering van onderhoud kunnen de zijpanelen van de camera worden opgeklapt. In de camera-control-eenheid is de voeding en het bedieningspaneel vast ingebouwd. De diverse eenheden (9 stuks) zijn insteekbaar. Een verlengprint voor onderhoudsdoeleinden wordt standaard bijgeleverd.

De camera kan beweegbaar worden toegepast in kleuren-opnamestudio's dan wel als vaste camera in filmafstasters, operatielampen en microscopen.

SYNC-RESTORER EVS-1

Een normale semi-professionele video-recorder kan niet extern worden gesynchroniseerd, waardoor het onmogelijk is om op band vastgelegde beelden in te voeren in een videomengpaneel en deze aldus te voorzien van bijvoorbeeld onderschriften.

Wil men dit laatste bereiken, dan dienen de rollen te worden omgedraaid en moet de videoband de synchronisatie verzorgen van de camera's; dit geldt voor zowel raster- als lijnsynchronisatie.

De firma SHIBADEN brengt hiertoe een apparaat (type EVS-1) dat enerzijds wordt aangesloten op een willekeurige videorecorder en anderzijds op de synchronisatiebron van het camerasysteem (sync-generator). Het videosaal, van de band afkomstig, wordt toegevoerd aan een preview-monitor en als een normaal inkomend signaal, synchronisatie met de camerasignalen, bewerkt.

Vert.: Sait, Rotterdam/Brussel.

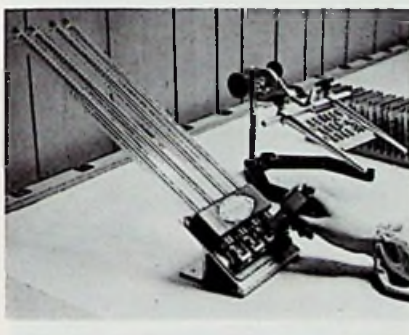
NIEUWE RECORDER VAN LEEDS & NORTHRUP

De jongste uitvoering van de bekende Speedo-max recorders is de XL680 serie, waarin de XL681 de enkelpensversie is en de XL682 de dubbelpensversie. De uitvoering is „flat bed“, hetgeen het aflezen en maken van notities vereenvoudigt.

De nieuwe speedo-max is geheel solid state en heeft zenerreferentie. De balanceerpotmeter is van geleidend plastic vervaardigd en behoeft nauwelijks onderhoud.

De XL680 serie is leverbaar met insteekkaarten voor een vast bereik tussen 1 mV en 100 mV alsmede voor thermokoppeling, ofwel met een variabele ingangseenheid met een bereik van 400 μ V tot 100 mV continu instelbaar.

Inl. Integra, Rotterdam.



ELECTRO SPEC INC. VEREENVOUDIGT IC-MONTAGE

IC's kunnen snel worden gemonteerd met behulp van het op de foto getoonde gereedschap: een houder waarin vier pijpen voor de toevoer van 14- of 16-pens DIL-IC's en een grijpertje, dat de pennen in de juiste positie buigt, waarna door een druk op de knop de IC wordt losgelaten zodra deze in de juiste positie op de print is aangebracht.

Vert.: Ad. Auriema-Europa Ouderkerk a/d Amstel/Brussel.

NIEUWE ANTENNEROTOREN VAN HIRSCHMANN

De uitgebrachte nieuwe typen hebben het voordeel dat ze op standpijpen tot 55 mm diameter kunnen worden gemonteerd en dat ze door axiale montage geen buigmoment op de standpijp veroorzaken.

Bediening vindt plaats met behulp van een stuurkastje, dat bij de (TV- of FM-) ontvanger is geplaatst.

Bij type Hit Ro 520 moet op het stuurkastje een windroos in de gewenste richting worden gezet, waarna de antenne zich op deze richting inregelt.

Het type Hit Ro 530 beschikt bovendien over 5 voorkeuzeknoppen, die vast op een bepaalde richting kunnen worden ingesteld.

Vert.: Hirschmann, Weesp Ivens, Brussel



METEN VAN NANOHENRIES MET DE BOONTON MEETBRUG 63H

Het instrument heeft een basisnauwkeurigheid van $\pm 0,25\%$ en een basis resolutie van $\pm 0,01\%$. De testfrequentie is instelbaar tussen 5 kHz en 0,5 MHz, wat het mogelijk maakt om de bij hogere frequenties optredende effecten zoals skin-effect, strooicapaciteiten en veranderende permeabiliteit te bestuderen.

Het testniveau is regelbaar tot max. 3 V, terwijl de teststroom onafhankelijk is van de



evenwichtstoestand van de brug, wat van belang kan zijn bij bepaalde metingen aan magnetische materialen. De resistieve com-

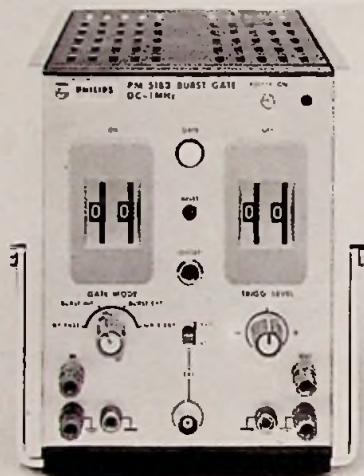
ponent van de impedantie wordt als serie-weerstand afgelezen en de meetbrug heeft hiervoor een bereik van 0 tot 11 kohm en een max. resolutie van 0,0002 ohm.

De goede stabiliteit blijkt uit het feit, dat na 90 minuten bedrijf de rest-drift van de zelfinductie meting nog slechts 0,01% bedraagt. De 63H is geschikt voor metingen aan bijv.: HF-, MF- en bredeband transformatoren, ook voor het bepalen van de wederzijdse inductie en is leverbaar als tafelmodel. Na verwijdering van de kast is het mogelijk om het instrument te plaatsen in een standaard rack van 19 inch.

Vert.: Uni-Office, Rotterdam
E.T.I., Brussel

„BURST“-POORTEENHEID VOOR REGELING VAN HET AANTAL AAN/UIT PERIODEN VAN EEN SIGNAAL

Het Philips programma meet- en registreerinstrumenten is uitgebreid met een zgn. „burst“-poorteenheid, type PM5183. Deze „burst“-poorteenheid kan in principe worden beschouwd als een schakelaar die, gestuurd door een teller met voorinstelling, bepaalt hoeveel perioden van een signaal wel en hoeveel perioden van een signaal niet worden doorgelaten. Maximaal kan een reeks van 99 perioden „aan“ en een reeks van 99 perioden „uit“ worden ingesteld met behulp van op het frontpaneel van de PM5183 aangebrachte duimwielchake-



laars. Het periodieke ingangssignaal mag iedere gewenste vorm hebben.

De teller met voorinstelling kan zowel door het oorspronkelijke als door een ander signaal worden gestuurd. In het laatste geval zullen de verschillende periodenreeksen niet telkens op hetzelfde moment van de perioden beginnen. Tenslotte kan het instrument als poorteenheid worden gebruikt met behulp van een blokvormig signaal. Het frequentiegebied loopt van DC tot 1 MHz.

De „burst“-poorteenheid is bedoeld voor toepassing bij LF-test- en ijkmetingen en is tevens geschikt voor biologische en medische toepassingen. Ook kan deze eenheid zeer nuttig zijn bij studies aan akoestische verschijnselen terwijl de „burst“-poorteenheid ook kan worden gebruikt als een nauwkeurige frequentiedeler, als een impuls-generator met een zeer lage herhalingsfrequentie en zelfs als een teller.

HEWLETT-PACKARD ANNONCEERT DE 2100, EEN NIEUW TYPE MINICOMPUTER

De nieuwe HP2100A, voor bouwelementen en software geheel verenigbaar met alle bestaande HP computers — de 2114/2115/2116-serie —, is ontworpen voor een zeer grote verscheidenheid van toepassingen in wetenschap, industrie, geneeskunde, onderwijs en zakenwereld, als wel voor toepassing door fabrikanten van apparatuur (OEM).

De 2100A heeft een woordlengte van 16 bits en kan van 4 096 tot 32 768 woorden aan kerngeheugen bevatten in de 30 cm hoge kast. De geheugen-cyclus tijd is 980 nanoseconden.

De 2100A kan worden gebruikt als kleine industriële besturingseenheid, als veeltalige zelfstandige computer, in grote „time sharing“ of batch verwerkingssystemen of in sterk geautomatiseerde systemen voor het uitvoeren van ingewikkelde metingen, testprocedures en berekeningen.

Het modulaire ontwerp van de 2100A maakt het een gebruiker mogelijk met de kleinste, meest economische versie te beginnen en door het insteken van meer geheugenborden en het toevoegen van randapparaten de capaciteit te verhogen teneinde aan zijn groeiende behoeften te voldoen.

Dit betekent dat de gebruiker zijn investering kan afstemmen op zijn aanvankelijke behoefte, zonder met het hoger worden van



zijn eisen, bezorgd te zijn over het verouderen van de hardware of de noodzaak tot het ontwikkelen van nieuwe software.

Geïntegreerde schakelingen op diverse schaalgroottes worden door de gehele computer heen gebruikt en de regellogica wordt uitgevoerd door microgeprogrammeerde uitleesgeheugens (ROM's). Een door HP ontworpen, uit stapelplaatjes opgebouwd kerngeheugen (folded planar core memory) levert geheugenblokken op die zo dun zijn, dat zij op insteekborden met gedrukte bedrading kunnen worden aangebracht.

Een totaal van 14 computer randapparaten en 47 instrumenten (of andere in-/uitvoereenheden) zijn voor de 2100A beschikbaar. Deze worden ingestoken via de interface-sleuven van de centrale computereenheid. De nieuw ontwikkelde inwendige stroomvoorziening kan een volle 32 k aan geheugen en alle interfaces voeden.

De 2100A centrale verwerkingseenheid, het geheugen en andere extramogelijkheden kunnen apart worden aangeschaft, waardoor de gebruiker de mogelijkheid heeft een configuratie te specificeren die exact aan zijn behoeften voldoet. Voor OEM-afnemers (original equipment manufacturer) die geen programma's voor algemene doeleinden nodig hebben, is eventueel een basis-systeem met summier regelpaneel beschikbaar.

NIEUWE HALFGELEIDERS VAN RCA

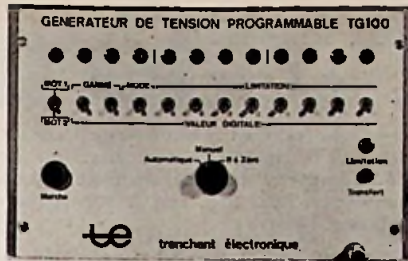
De typen BD130, BD142, BD181, BD182 en BD183 zijn alle vergelijkbaar met het bekende „werkpaard“ 2N3055, meer zijn qua specificaties hiervan de mindere of meerdere. Dit komt natuurlijk tot uiting in de prijs, zodat men nu afhankelijk van de gestelde eisen het voordeligste werkpaard kan uitzoeken.

De 40842 is een nieuwe plastic triac voor 6 A, geschikt voor belastingen van 330 à 440 watt. De Igt is max. 80 mA, en de dv/dt typisch 250 V/ μ s.

Vert.: Inelco, Amsterdam/Brussel.

MINI COMPUTER GESTUURDE VOEDINGEN

Tranchant Electronique brengt twee voedingsunits uit, welke door zgn. mini-computers kunnen worden gestuurd. Deze voedingen zijn in feite nauwkeurige D/A converters, welke een spanning kunnen geven van ± 20.48 volt (TPG20) of $\pm 102,4$ volt (TGP100) bij een stroom van 10.24 mA. Met een boosterversterker type TX400 (optie) kan een stroom van 5 A worden bereikt. De nauwkeurigheid bedraagt 0,05% vol-



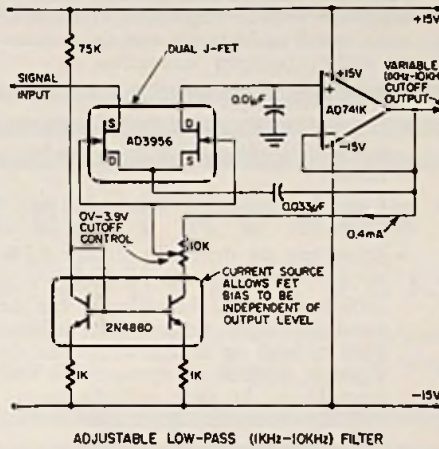
le schaal met een regulatie beter dan 0,01% voor netspanningsvariatie van

$\pm 10\%$. De voedingen worden gestuurd met 2 woorden van 16 bits elk. Onder computerbesturing kan de TGP100 in 100 μ s van -90% tot $+90\%$ volle schaal uitgangsspanning gaan. Voor diegenen die uiteenlopende nauwkeurige spanningen, alsmede stromen nodig hebben en niet over een computer beschikken voor de sturing, kan de voeding met behulp van schakelaars aan de voorzijde worden ingesteld. De voeding en de computer zijn gescheiden door een foto-transistor isolatie, zodat de computerlogica geen enkel risico tot beschadiging loopt. Inl. Tranchant Electronique - Brussel.

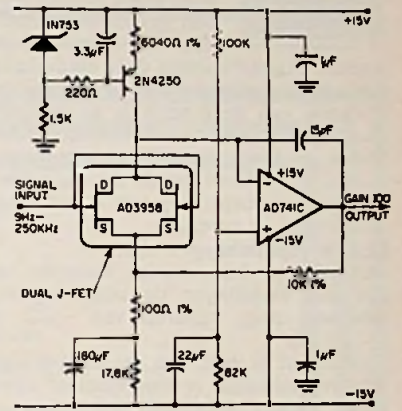
MONOLITHISCHE DUBBEL FET's, voor ingangstrappen met weinig ruis, lage drift en hoge ingangsimpedantie in schakelingen met operationele versterkers.

Analog Devices kondigt een serie monolithische dubbel FET's aan, de AD3954 t/m AD3958, welke een lage stroomdrift, weinig ruis en een hoge ingangsimpedantie hebben, vereist om „low cost” IC opamps te veranderen in „high performance” voorversterkers, comparatoren, buffers, actieve filters, stample-hold versterkers, integratoren, analoge vermenigvuldigers en vele andere functies. (zie de schema's van het instelbare filter en de wisselspanningsvoorversterker voor toepassingsvoorbeelden).

Werkend met een „drain”-stroom van 200 μ A en een spanning tussen „drain” en „source” van 20 V, voldoen de nieuwe monolithische FET paren aan de volgende specificaties: drift 5 μ V/ $^{\circ}$ C; maximum bias stroom 50 pico-ampère; uitstekende „match” van zowel transconductantie als I_{DSS} . Inherent aan hun monolithische enkele



ADJUSTABLE LOW-PASS (1KHz-10KHz) FILTER



LOW NOISE WIDEBAND AC PREAMPLIFIER

substraat hebben de dubbel FET's een lineaire temperatuurdift, onafhankelijk van verschillende stroomwaarden. Anders dan bij alternatieve dubbele FET's met „common back gates”, hetgeen leidt tot interactie tussen de twee FET's,

maakt de junction isolatie van de AD3954-AD3958 serie de twee FET's elektrisch onafhankelijk van elkaar, hetgeen speciale „blasing” elimineert en de betrouwbaarheid vergroot. Inl. Klaasing Electronics, Amsterdam.

DIGITALE NANOVOLTMETER VAN KEITHLEY

De nieuwe model 180 Nanovoltmeter heeft een gevoeligheid van 10 nanovolt, een 4 1/2-digit uitlezing, automatische bereik-instelling, geïsoleerde in- en uitgang, kan op afstand worden geprogrammeerd en desgewenst worden voorzien van een geïsoleerde BCD-uitgang. Met een ingangsimpedantie van meer dan 100 M Ω kan het model 180 direct op de te meten spanning worden aangesloten zonder een belasting te vormen, terwijl men zich ook geen zorgen hoeft te maken over aardlussen, gezien de isolatie tussen in- en uitgang onderling en de isolatie van deze beide van het chassis. De uitlezing kan worden geregeld tussen 2 1/2 \times per seconde tot 1 \times per 5 seconden. Settlingtijd is minder dan 3 seconden, behalve op het gevoeligste bereik.

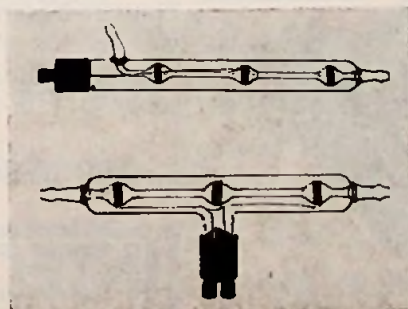
Inl. Peekel, Rotterdam. Miravox, Brussel.



NIJWE GELEIDBAARHEIDSMEEETCELLEN VAN PHILIPS

Aan de uitgebreide reeks geleidbaarheidsmeetcellen zijn twee nieuwe glazen meetcellen met een zeer hoge celconstante toegevoegd. Type PW9517 is bestemd voor het gebruik als dospelcel terwijl type PW9518 als doorstroomcel kan worden toegepast. Dank zij de zeer hoge celconstante van ca. 25 cm $^{-1}$ kunnen in combinatie met de Philips geleidbaarheidsmeter PW9501 metingen worden verricht tot 1000 M Ω^{-1} cm $^{-1}$. Het temperatuurgebied voor beide cellen loopt van 0 tot 65 $^{\circ}$ C. De cellen zijn voorzien van gezwarte platina elektroden om polarisatie te vermijden.

Inl. Philips Nederland NV, Eindhoven.

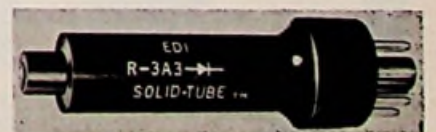


„SOLID TUBE” HOOGSPANNINGS- GELIJKRICHTER KTV-ONTVANGERS

De „Solid Tube” van Electronic Devices is een silicium gelijkrichter in de vorm van een elektronenbuis met octal of duodecar voet, bedoeld als rechtstreekse vervanger (met verbeterde eigenschappen) van de hoogspannings gelijkrichtbuis in KTV ontvangers. De spanningsval is slechts 50 V bij een stroom van 5 mA. De piekspanning bij gebruik als puls-gelijkrichter is 45 kV en de piekstroom 100 mA.

Voor vervanging komen in aanmerking de typen 3A3, 3AW3, 3B2, 1B3, 1G3, 1K3, 1J3 en 3AT2. Verdere voordelen van de toepassing van de „Solid Tube” zijn verder: Er ontstaan geen röntgenstralen, de levensduur is aanzienlijk langer en de lijnterugslagtransformator wordt gespaard.

Inl.: Rodelco N.V., Den Haag.



**NIEUWE SERIE
EINDSCHAKELAARS VOOR ZWARE
TOEPASSINGEN VAN HONEYWELL**



Op basis van het type LS, dat reeds jarenlang door Honeywell op de markt wordt gebracht, ontwikkelde deze onderneming een nieuwe serie eindschakelaars. De nieuwe LSA eindschakelaars zijn vooral ontworpen met het oog op situaties waarbij hoge eisen moeten worden gesteld aan afdichting en mechanische

sterkte. Punten waarop deze eindschakelaars zich onderscheiden zijn: Bij het ontwerp van deze serie is er duidelijk naar gestreefd de flexibiliteit en uniformiteit zo hoog mogelijk op te voeren, vooral in verband met de door afnemers zo gewenste beperking van de voorraad qua aantal en typen.

Enkele eigenschappen zijn:

Rolhefboom kan worden voorzien van rol met kogellager, de omgevingstemperatuur mag variëren van -12 tot $+120$ °C.

Interessant is ook dat de terugschakelver vaardigheid is van speciaal materiaal, zodat ook bij extreme temperaturen de juiste veerdruk gehandhaafd blijft.

Nadere informatie over deze serie eindschakelaars bij Honeywell N.V., afdeling Micro Switch, Amsterdam.

**ONTWIKKELINGEN VAN
BELL & HOWELL**

Pulscode Modulatiesysteem AD 8 voor instrumentatierecorders

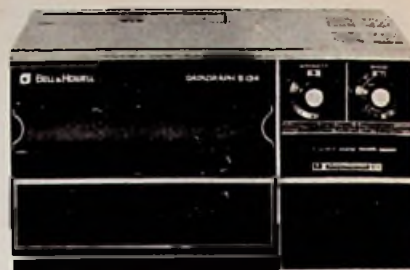
De PCM-techniek is een nieuwe techniek die Bell & Howell gekozen heeft en die t.o.v. de conventionele FM-techniek qua nauwkeurigheid ong. een factor 10 verbetering biedt.

Daarnaast kan het PCM-systeem tevens worden gezien als een schakel tussen de analoge instrumentatierecorder en de computer omdat zowel aan de opneem- als aan de weergeefkant de signalen digitaal ter beschikking staan. Alle conventionele magneetbandrecorders kunnen hiermede worden uitgebreid. Het instrument wordt rechtstreeks met de opname- en weergeefkoppen verbonden.

De voordelen zijn:

- storende uitgangsruis ligt nu beneden 0,1% (SNR 60 dB bij alle bandsnelheden)
- 8 signalen worden in serie op één spoor gebracht
- lineairiteit en drift zijn slechts 0,2% ca. $5 \times$ gunstiger dan bij FM)
- zelfs aanzienlijke bewegingen van de band (trillingen, flutter, enz.) hebben geen invloed op de amplitude van de signalen, hetgeen dit systeem ook zeer geschikt maakt voor mobiele toepassingen zoals meetwagens e.d.
- zowel analoge als digitale output.

Het nadeel van een beperkt frequentiebereik, dat inherent aan de techniek is,



wordt zo goed mogelijk ondervangen door een zeer hoge bemonsteringssnelheid (48 000/s) zodat bij een bandsnelheid van 60 ips bij 1 kanaal een bandbreedte van 0...10 kHz en bij gebruik van 8 kanalen 0...1250 Hz mogelijk is.

5-134 UV recorder:

dit is de opvolger van de 5-124FB UV recorder. In plaats van de kwetsbare „tandwiel“-aandrijving is nu een servo-gecontroleerd papiertransport ingebouwd: nauwkeuriger, geruislozer en betrouwbaarder.

Tevens zijn nieuwe snuffjes ingebouwd ten dienste van een eenvoudiger bediening. Bijvoorbeeld het automatisch veranderen van de tijdlijn-frequentie bij het omschakelen van de papiersnelheid zodat niet per abuis het papier kan worden volgeschreven met tijdlijnen.

Zoals in alle Bell & Howell UV recorders kan ook in deze recorder de gehele reeks van 42 galvanometers worden gebruikt.

Inl.: Bell & Howell, Breda.
Regulation - Mesure, Brussel.

Krachtige, breed internationaal georiënteerde **HANDELMAATSCHAPPIJ**, deel uitmakend van een grote internationale industriële groep, zoekt

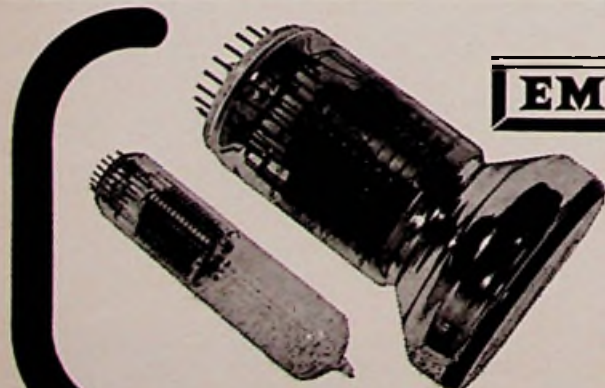
CONTACT MET FIRMA'S

gespecialiseerd in de fabricage of verkoop van technische producten, die geïnteresseerd zijn in Aansluiting en/of welke andere vorm van Samenwerking dan ook. Geheimhouding verzekerd!

Brieven onder nummer RE 2098 aan het bureau van dit blad.

Bezit U al het **GELUID- EN BEELDBOEK 1972?**

96 pag. compactinformatie over de bandrecorder, geluid bij film en dia, HiFi en video. Bovendien complete band- en cassetterecorder-index. Bestel uw exemplaar: f 3,50 op postgiro 317174 van de NVG, Amsterdam.



HOOGKARPELSTRAAT 68, DEN HAAG,
POSTBUS 8068 - TEL. 070-251212

EMI Electronics Ltd.

Photomultiplierbuizen met vensters van 1/2" tot 12" Ø
Kathodes: S - S1 - S5 - S10 -
super S11, bi-alkali en tri-alkali (S20)

Electron - particle multipliers

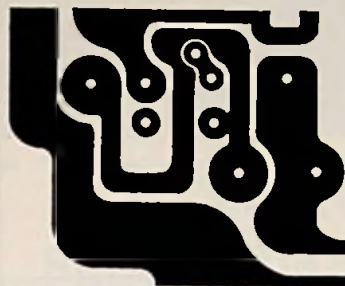


VAREL VAREL VAREL VAREL

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094



ELEKTROPOST

z e l f b o u w o r g e l s

elektronische contacten - vraagt nieuwe documentatie

Postbus 2 — Oosterend — Texel — Telefoon 02223 - 661-495

Bekende adressen te:

Amsterdam

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam

Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89

Postgiro 466928.

Verzendingen onder rembours. 35 jaar het goedkoopste en meest gesorteerde adres voor amateur en zendamateur.

Kenwood, Delcon-dealer
Hi-Fi, stereo-apparatuur

Vraagt onze speciale aanbiedingsfolder no. 102

25 cent aan postzegels in brief opzenden.

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Nijmegen

Albers Radio

St.-Annastraat 267 - 269

Tel. 08800 - 51468

DELCON DEALER

Vraagt gratis onze catalogus voor alle onderdelen.

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

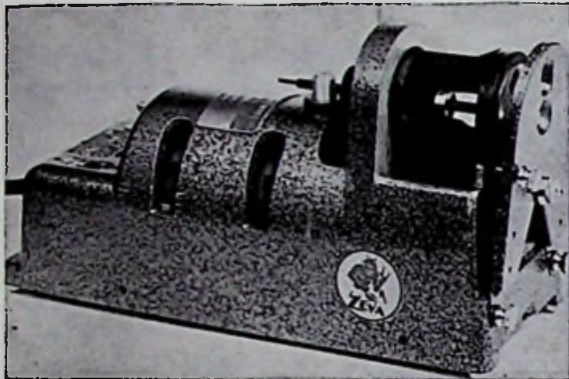
Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

CARPENTER stripmachines

voor het strippen van kapton-, teflon-, metalen-, pvc-, nylon- en rubber-isolatie. Draaddikten van 0,5 tot 7,6 mm Ø.

Ook leverbaar voor flat-cable en coax-kabel.



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg
Industrieterrein
Oosterhout
Oosterhout (N.Br.)
tel. 01620-3941*
telex 54456

DIGITAAL PRINTERS WD 125/E

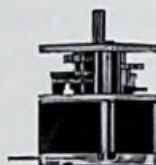


- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten 1/4 x 19"

Tech. Handelsbur.
THERMOTEX

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.
Telefoon 070 - 391870

mauthe MICROMOTOREN



Spanning: max. 1,5 of 3 V=
Gewicht: zonder vertr. 7,5 gr.
met vertr. 14 gr.
Temp.bereik: -20 tot +60 °C.
Vertraging: 40:1, 200:1, 500:1,
1000:1.
Max. belasting: 200 p cm.

Elmekanic

Stadionstraat 29, Amsterdam (Z.)
Tel. 020 - 72 33 07

BECKER AUTOFUNK: Mobilfoons - BECKER FLUGFUNK: Luchtvaart zend/ont vangers navigatiesystemen

KRISTALL-VERARBEITUNG, W.-Duitsland Kwartskristallen

Kristalfilters
voor
SSBXF9A

XF9B

AM XF9C

XF9D

XF9M

FM XF107A

XF107B

XF107C

XF107D

Miniatuur HC8U-
HC17U
Subminiatuur HC18U-
HC25U
Glasuitvoering HC26U
- HC27U - HC29U
Precisiëkristallen
1 MHz in HC27U
5 MHz in HC27U
10 MHz in HC27U
IJKkristallen 100 kHz-
1 MHz-10 MHz
27 MHz-zend/ontvang-
kristallen
Kristallen volgens
MIL-specificaties.

Kristaldiscriminatoren
voor 9 en 10,7 MHz
Temperatuur-gecompenseerde
oscillatoren
Ultrasone kwartsplaten
Kwartsplaten voor drukmeting

G.T.W. Mini-AF Frequentietellers, 4 Digits, 10 Hz-100
KHz. Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.

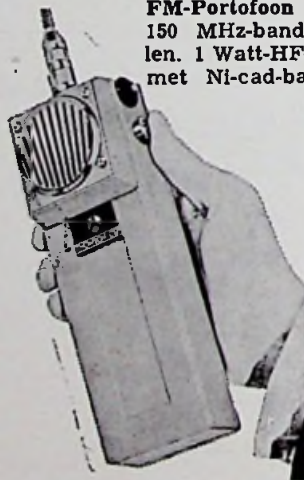
G.T.W. 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvangers.

G.T.W. Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V.
1 Amp. 0,01 %. Met stroombegrenzing.

RENDAR: knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kristalhouders.



FM-Portofoon „CSF“
150 MHz-band, 3 kana-
len. 1 Watt-HF-vermogen
met Ni-cad-batterij.

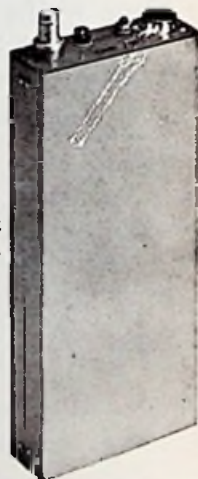


„GEBRÜDER FREI“

Becker Autofunk
Mobilfoon

Voor de frequentiebanden
80-150 en 450 MHz. Met kanaalspatie 20 en 25 kHz.
Kan worden geleverd met
2- en 5-toon selectief-oproep
en automatische terugmel-
ding.

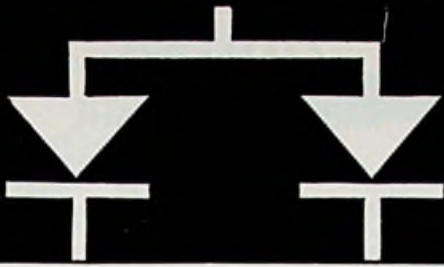
Mini-Alarm/Oproepontvanger
VHF-FM-691.
80/150 MHz. Met
signaal, toon en
spraakoverdracht.



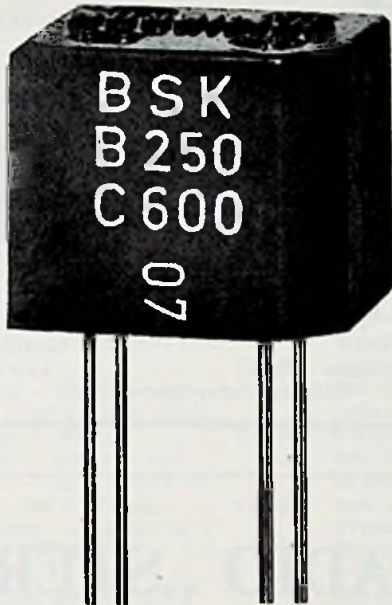
Volledig ingegoten mini-printtrafo's.
Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase trans-
formatoren voor groot en klein ver-
mogen.

Hessing Telecommunicatie N.V. - De Bilt - Telex 47617

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521*), Postbus 95/Zeist, P. C. Hooftlaan 3/Zeist (tel. 03404-12247)



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



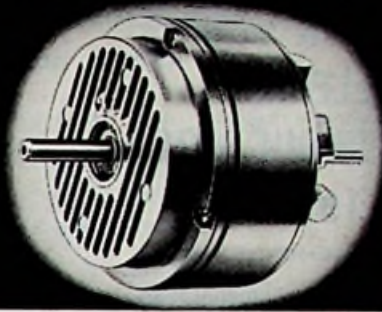
	Sper- spanning in V	Plek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	760	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	760	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76
Telefoon 0 2980-83258 Telex 13095

VM Servomotor



De VM servomotor van Honeywell heeft een volkomen holle rotor. Het resultaat? Van 0 - 2000 omw./min. in minder dan 1 msec. 500 stappen per seconde. Een toerental van 15.000 omw./min. Een versnelling van 700.000 rad/sec².

Regelbaar koppel bij stilstaande rotor. Koppels van 1,2 - 9,6 kgcm (verschillende types). Aanloopkoppels van resp. 12 - 96 kgcm. Daardoor bijzonder geschikt voor: capstan drives, wikkelmachines, schrijvers, plotters, toepassingen in computerapparatuur of daar waar bovenstaande specificaties noodzakelijk zijn.

Numeriek toetsenbord



De NW numerieke toetsenborden van Honeywell zijn leverbaar met 1x4, 3x4 of 4x4 toetsen. Tekst en/of codering volgens uw specificatie. Lage inbouwdiepte, minder dan 2,5 cm. Door de lichte aanslag bij uitstek geschikt voor de bediening van rekenmachines, communicatie middelen, sorteermachines, programmerings- en besturingsapparatuur.

Voor meer informatie schrijf of bel Honeywell n.v., afdeling MICRO SWITCH, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel. (020) 15 68 15.

Honeywell

HET EERSTE EUROPESE DATABOEK VOOR HALFGELEIDERS SEMICONDUCTORS EDITIE 1971

Samengesteld door de Stichting Pro Electron Internationale Vereniging van Halfgeleiders-Fabrikanten

4000 TYPEN

- Typenummer code
- Karakteristieken
- Lijst van fabrikanten per type
- Tekeningen van omhullingen
- Adressen van fabrikanten

- ➔ **COMPLEET** ➔ Met medewerking van praktisch alle Europese fabrikanten
- ➔ **BETROUWBAAR** ➔ Gebaseerd op gegevens van de fabrikanten
- ➔ **AKTUEEL** ➔ Alle gegevens tot begin 1970 zijn opgenomen

Jaarlijkse uitgave van 270 pagina's.
Frans - Engels - Duits.
Formaat: 21 × 29,7 cm.
Prospectus op aanvraag.
Prijs: f 85,—.

KLUWER

uitgevers - drukkers

Deventer - Postbus 23

Telefoon 05700 - 75522

ZODIAC RADIOCOMMUNICATIE



- * portofoons 27 MHz
- * portofoons en mobilofoons 160 MHz
- * personenzoekinstallatie
- * megnafoons

Andere communicatieproblemen?
Belt u eens voor een afspraak!

**kwaliteits apparatuur
uit Zwitserland**



TRANSMETRA N.V.

Brugstraat 7
Telefoon 02205 - 1548*

Limmen NH
Telex 31730

Officieel fabrieksimporteur

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A — DEN HAAG

Dyn. microfoon 200 Ω met 5-pollige plug .	f 12,50
Ook in 10 kΩ	f 12,50
Elco's, 1000 μF, 8 V	f 0,50
10 stuks	f 3,—
Tel relais, 5 cijfers, 6 V	f 3,75
Inbouw neonlampje, rood, 13 × 25 mm, 220 V	f 2,—
Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houder-tje wit, verlichting oranje, 220 V	f 2,—
Inbouw wipschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 × 25 mm	f 1,—
Plaat Pertinax, 63 × 43 cm, 1 mm dik	f 3,—
Aluminium, 1,5 mm dik, 27 × 36 cm	f 2,—
Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 × 60 cm	f 2,50
21 × 30 cm	f 1,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A	f 9,—
Löwe trafo, pr. 0 - 110 - 220 V, sec. 6,3 V 0,3 A, 6,3 V 0,3 A, 24 V 0,3 A	f 7,50
Löwe trafo pr. 0 - 127 - 220 V, 300 V met aftakking 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA	f 10,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A	f 30,—
Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,— voor	f 2,25

Zie ook pagina 39A

Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3840 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk



Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
 Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
 Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V f 27,50
 Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 f 5,—
Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A f 22,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm f 5,—
BLOKCONDENSATOREN
 1 µF 750 V f 1,50
 Micro swits 1 x OM, p. st. 10 st. voor f 5,—
 3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
 idem met draaischakelaar f 4,50
SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm f 0,25
CEL B30C, 2 A f 4,50
 Siemens elco 300 µF, 30 V f 0,50
 Siemens elco, 1000 µF, 20 V f 1,50
 Elco, 2 x 250 µF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
 Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm f 1,50
 Brugcel B30C 1 1/2 A f 2,—
 Brugcel B24, 60 A f 50,—
 Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 x 100 cm, zilvergrijs f 4,50 kW.urenmeter, 3 fasen f 7,50

120 x 100 cm goudbruin/zilver Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—
 Plaatje Perspex 13 x 21 cm f 0,50
 Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik f 0,30
 Lijnversterker met 2 x UL41 220 V, te gebruiken v. telefoonversterker op bandrecorder of tuner f 15,—
Siemens Vlakcel
 E250C180 f 0,50
 E250C300 f 0,75
Siliciumbrugcellen
 B250C100 f 2,50
 B300C200 f 3,—
 B350C500 f 4,—
 B500C500 f 5,—
 B40C1000 f 2,50
 B40C1500 f 3,—
 B40C2000 f 3,50
 B80C2000 f 3,75
 Telrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
 Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm per meter f 0,45
 Graetz opname-weergavekopje f 3,50
 MF-trafo, 455 kHz voor transistor à f 1,—
 8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p. meter f 0,40
 Draalcondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling f 3,50
 Printplaat, 27 x 45 cm f 3,50
 Epoxide-printplaat, 14 x 26 cm f 3,75
 Zendocondensator, 150 pF, in metalen kast f 7,50
 Projectiebuis, 24 V, 200 W f 2,—
 Capaciteitsdiode f 0,50
 Neonbuisje, 70 V f 0,60
 Octalplug f 0,50
 Reed relais 470 Ω, van 6 tot 24 V, 3 x maak f 3,50
 Relais 24 V, 2 x maak, 5 A contacten f 2,—
 Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω, per stuk f 0,25
 10 stuks f 1,75
 100 stuks f 15,—
 1000 stuks 10% korting.
 Stappen relais, 6 x 18 stappen f 7,50
 Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk . f 1,—
 Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk f 25,—
 Telefoonhoorn f 3,—
 Micr. kapsel f 0,50
 Tel. kapsel f 0,85
 f 7,50

Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand f 7,50
 Tel.kiesschijf f 1,50
 Spiraalsnoer v. tel. f 2,50
 Tel.bel f 5,—
 Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer f 7,50
 Telefoontoestel kl. wit, tafelmodel f 45,—
 Telefoontoestel kl. wit, hangmodel f 45,—
 Agfa studio band, 1000 meter, type no. 525 f 15,—
 Miniatuurrelais, type SZC123, met 2 spoelen
 5,3 V 290 Ω 1 x OM f 6,50
 8,7 V 400 Ω
 Computer-set met 2 x ECC82 f 1,50
 Scotch tape, 4800 feet, kwaliteit f 25,—
 Nylondoek voor Luidspr.boxes antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd, antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm f 10,—
 65 cm bij 100 cm f 5,—
 Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw f 2,—
 Schuifschakelaar, 2 x wissel v. print f 0,45
 Schuifschakelaar, 6 x maak f 0,45
 TV-elko, merk TCC, 325 V, 200 µF, 50 µF of 25 µF f 2,25
 Banaan steker, met zij contra 10 stuks f 1,—
 Epoxide printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm f 3,—
 120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc oplopend met 25 Kc f 60,—
 Amphenol plug met cassis deel 270° p. pens metalen uitvoering p. stel f 2,50
 Belling Lee coax plug met cassis deel. Metalen uitvoering p. stel f 1,50
 Lege luidspreker boxen 32 x 23 x 8,5 cm f 20,—
 Lege luidspreker boxen 35 x 20 x 14,5 cm f 25,—
 Drukkamer luidspreker 10 W 8 Ω 35-15.000 Hz. Doorsnee conus 16,5 cm f 14,50
 Witte kiesschijf f 2,50

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,75

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a

DEN HAAG

KENGETAL 070

TELEFOON 63.01.57

Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644319

OPERATIONELE 10 WATTER

f 16,50

Deze versterker is opgebouwd uit de frequentiegecompenseerde Op-Amp μ A741, gevolgd door een complementair-symmetrische impedantie-omzetter, bestaande uit 2N3702, 2N3704, BD135, BD136. Het resultaat is een perfecte 10 W versterker op een printje van nauwelijks $4\frac{1}{2} \times 7$ cm. Afhankelijk van de tegenkoppelweerstand is hij voor talloze doeleinden bruikbaar:

- A. Als eindtrap voor uw stereo installatie, 250 mV input geeft 10 W over 8Ω bij minder dan 0,2 % vervorming en 20 KC/s bandbreedte
- B. Als complete versterker achter tuner of kristalpick-up 100 mV input geeft 10 W bij ca. 0,4 % vervorming en 16 KC/S bandbreedte
- C. Als intercom versterker met groot uitgangsvermogen 10 mV input geeft 10 W bij ca. 0,8 % vervorming en 4 KC/S bandbreedte
- D. Als servoversterker om m.b.v. een potmeter of twee LDR's een gelijkstroommotor linksom of rechtsom te laten lopen (Modelbouw, afstandsbediening etc.)
 Netvoeding voor een versterker, 15-0-15 V, 1 amp f 16,60
 Netvoeding voor twee versterkers, 15-0-15 V, 2 amp f 22,50

Deze versterker wordt als bouwset met duidelijke handleiding geleverd.



**VANDAAG BESTELD,
VANDAAG VERZONDEN!**

prijzen excl. 14% BTW minimum orderbedrag f15

skiltronics
postorders
nv POSTBUS 777 LEEUWARDEN,
VEGELINSTRAAT 19 TEL 05100 - 25871
dag en nacht

P.E. Telekommunikatie

AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID
TEL. 020 - 73 67 69
BEREIKBAAR MET TRAM 1 OF 2 VANAF HET CS

(ONTVANGERS)
NIEUW!!

DIGITAL RECEIVER RC 411/R freq. ber. 15 Kc tot 31 Mc in 31 geschakelde banden, volledig getransistoriseerd solid state met FET en 1/c. Synthesiser unit, xTal osc., Servo motors, Reception A1, A2, A3, A3A en A3T Upper en Lower SB. Stabiliteit lager dan 1 punt in 10^6 per dag. Selectivity A2 en A3 beter dan $2,5 \mu$ V (EMF) 12 dB, A1, A3A en A3T beter dan $0,5 \mu$ V (EMF) 12 dB. - BC348 model M R en Q z.g.a.n. 200 Kc tot 18 Mc in 6 banden met xTal cal. enz. f 245,— nw in verpakking f 3,50. - APR 9 Search ontvanger van 30 tot 1000 Mc/s auto-video AM f 2000,— - Marine B-40, 64 Kc tot 32 mc in 5 banden met xTal cal. enz. 115 tot 220 voltvoeding f 375,—. - 52 set van 1 tot 17,5 Mc/s met 220 volt voeding f 175,—. AR88 model D, HF en LF 540 Kc tot 32 Mc f 455,—, nieuw f 580,—. - Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.9999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, of zender freq. accuracy 1 part in 10^6 per 100.

(OSCILLOSCOPEN)

Solarscope CD 643 S enkele straal, tot 25 Mc/S Laboratorium f 895,—. - Solartron enkelstraal nalichtende buis model CD543S2 HF scoop f 480,—. - 2 type Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325,—. - Cawkell lab. rem. scoop type 501 tot 20 Mc/s met geheugen f 1600,—. - indicatie scoop f 55,—. EMI lab. tot 12 Ms/c f 895,—. Cossor-scoop camera f 200,—.

(ZEND/ONTVANGERS)

VHF B44, z.g.a.n. met x Tal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97,—. - Storno FM zend/ontv. 146 tot 174 Mc 24 volt PA 2X QQEO3-12 f 175,—.
 Cossor CC range 6 volt motorfiets set met schema en beschrijving voor 2 meter f 95,—. - BCC set ombouwbeschrijving voor 10 - 11 en 2 meter, output 12 watt f 75,—. - Nieuw WS88 met ombouw beschrijving voor 10 en 11 meter f 97,50. - C45 VFO van 23 Mc/s tot 30 Mc/s Hi-Low Power van $\frac{1}{4}$ W tot 15 W 12 of 24 V. - Nieuw no. 62 set van 1,5 tot 10 Mc/s 12 V gegarandeerd werkend v.a. f 145,—. - Murphy mobilfoon, transistorvoeding 8 Mc met xTals goed werkend met mic. en kabels f 195,—. - No. 19 set MK III compleet met voeding, kabels, variometer, kontrole-doos, enz. f 140,—. - Eenmalige aanbieding LABGEAR SSB mobilfoon. Collins KWMI als nieuw; 220 en 12 V voeding f 2200,—. - Knight T 150 zender als nieuw f 375,—. - Heathkit zender als nieuw f 295,—.

(SIGNAAL-GENERATOREN)

Airmec sig. gen. en FM 85 Kc tot 32 Mc f 420,—. - Philips sig. gen. 32 Kc tot 32 Mc f 580,—. - Boonton sign. 2 tot 400 Mc f 660,— met gar.

(DIVERSE METERS)

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,—. - Universeel meter CT 500 f 42,50. - FET test set f 200,—. - Milli amp. meter, lichtschaal PYE galvano meter nieuw f 200,—. In tas Geiger teller. Gevoelig genoeg om uitslag horloge te meten f 39,50. - A.V.O. transistor testset. - Marconi buisvoltmeter. Cartovax platendraaibank. Maak uw eigen grammofoonplaat op 33 of 45 toeren slechts f 295,—. - Celestion waterdichte luidspeaker 8Ω f 35,—.

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

Voor de **Hi-Fi-specialisten:**
Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. **PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS,** enz.
 Prijzen v.a. f 25,— tot en met f 160,—
Sinclair bouwpakketten:
 De Sinclair Z50. 40 W silicium-eindversterker f 49,50
 De Sinclair Z30. 15 - 20 W silicium-eindversterker f 39,25
SINCLAIR active filter unit. f 58,25
SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers f 89,—
 Voedingen voor bovenstaande versterkers:
 PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. f 39,50
 PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50
Sinclair systeem 2000
 35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor f 299,—
 Voor de gastronom van de **Hi-Fi-kunst.** Het nieuwste van het nieuwste.
SINCLAIR systeem 3000.
 Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04 %. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts f 399,—
 Weer ontvangen. **SWOB transistor-radio**, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaartband 145 - 108 MHz, FM band 108 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van f 134,—
SPECIALE AANBIEDING
 Het nieuwste van het nieuwste. **NORDMENDE Globe-traveler IV.** De radio met 34 pluspunten. 16 golflengtes w.o.:
 AM 515-1650 kHz Standard Broadcast; FM 88-108 Mc FM broadcast Band; MB 1,5-3,7 Mc Marine Band; LW 145-420 kHz F.A.A. Weather Band Navigation; FM-VHF 147-174 Mc Police, Fire and Weather Bureau
 11 gespreide korte golf banden 13-16-19-20-25-31-41-49-59-61-80 meter. Lichtnet en batterij. Dit alles f 770,—
 Bij ons slechts f 475,—
KOYO KTR 1663 8 golflengtes überwachungs ontvanger, voor batterij en lichtnet.
 Lange golf 150-350 Kc; Korte golf 1 1,6-4,2 Mc; Korte golf 3 9-22 Mc; Luchtvaart 107-138 Mc; Midden golf 540-1600 Kc; Korte golf 2 3,7-9 Mc; FM 85-108 Mc; Mobilfoonband 134-180 Mc. Dit alles voor slechts f 350,—
ZEPHYR AM-FM transistor-radio. 5 bereiken w.o. FM-

band 108-88 Mc, Kortegolf 18-5,7 Mc, Visserijband 4,9-1,5 Mc, Midden- en Lange-golf. Te gebruiken op lichtnet en batterij f 115,—
Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV f 22,50
Grundig transistor bandre-corder voor-versterker 1 x BCY51 r 1 x BFY39 1 x BF108 f 8,50
 Ideaal voor cassette-recorder **Batterijvervanger** 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA f 24,75
Transistor-voeding 6 volt, 500 mA f 16,75
 7,5 volt, 500 mA f 16,75
RELAIS
Telefoon stappenrelais. Vanaf f 7,50 tot f 9,50
Siemens-kamrelais, diverse waarden, vanaf f 5,—
Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d., 5 - 10 A f 10,50
 Klein model, 10 - 20 A f 17,50
DIVERSEN:
Philips lichtspotmeter, 1,8 μA inw. weerstand ± 1000 Ω f 100,—
 met shunt kast 0 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 - 1200 μA f 125,—
Bovenstaande meters worden niet toegezonden.
TUCHEL-pluggen, compleet (kabel en chassisdeel), 13 polig, compl. f 4,75
 16 polig, compl. per stuk f 2,75
R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model f 4,50
Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75
 per 10 000 stuks f 20,—
Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50
 Voor de hobbyisten.
Spuitbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat.
Foto-lak (positief of negatief) f 8,95
Ontwikkelaar (positief of negatief) f 4,95
Reinigingsmiddel f 2,95
Soldeerlak f 2,95
Contactspray grote bus f 4,95
Contactspray kleine bus f 2,95
Pak ± 250 gram IJzerchloride f 2,25
Trafo voor transistor-voeding prim. 220 V sec 24 V 2 Amp f 9,75
AEG Thyristor 300 volt 10 Amp f 3,95
Plastics tasje. 5 x 15 x 11 cm per stuk f 0,75
 per 10 stuks f 6,—
 per 100 stuks f 40,—
ECHO VEREN
UM 1 10 x 3 x 2,5 cm f 12,50
UM 2 25 x 5 x 3 cm f 17,75
UM 3 23 x 5 x 3 cm f 21,50
DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS
 8 Ω 40 W f 9,—

15 Ω 3 W f 1,75
 18 Ω 30 W f 7,50
 22 Ω 3 W f 1,75
 125 Ω 20 W f 6,50
 300 Ω 3 W f 1,75
 500 Ω 20 W f 7,50
 2,5 kΩ 15 W f 9,—
 15 kΩ 3 W f 1,75
HELITRIM POT
 500 Ω f 1,75
 2 kΩ f 1,75
Philips SGM 120-1 (GM5660)
 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare pulsgenerator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,—
AUTO-ANTENNES
 Inzinkbaar.
 4-dellig 100 cm f 9,—
 5-dellig 210 cm f 12,50
 5-dellig 150 cm f 12,50
 Prof. polyester auto-antenne. Met zeer zware veer en gewricht. Kan in alle standen worden gezet.
 Lengte 120 cm f 17,50
 Lengte 200 cm f 22,50
 Lengte 140 cm f 19,50
 Bovenstaande auto-antennes worden niet opgestuurd.
MOTOREN
AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker f 22,50
 Motortje 12-24 V Dc met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos f 15,—
Miniatuurmotor met vertragung 2 omw./min., 6 V DC f 17,50
Elektromotor „VASSAL”, 110-220 V, 100 W, 3200 toeren, links- en rechtsomdraaiend, met cond. f 25,—
SIEMENS MOTOREN:
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,—
TDM 37 A, 4 V DC, 1 : 15 f 17,50
DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC f 2,25
Warmte-afleider voor 2 N 3055 enz. f 2,75
IC 709 (op.amp.) f 3,50
Zenerdiodes in alle spanning. 1e kwaliteit 400 mW, 5% f 1,25
„HELITRIM” Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75
„CLAROSTAT” draadgewond pot.meter.
 60 Ω 30 W f 7,50
 10,7 Mc Kristalfilter M.E.W. met 6 ingebouwde kristallen met schema. Voor slechts f 19,75
 Wij kochten voor u een grote partij gebruikte **Philips** luidsprekers vermogen ± 6 W Ø 18 cm
 per stuk f 6,—
 5 stuks f 25,—
 10 stuks f 40,—
 Voor bovenstaande luidsprekers luidt het parool: Zelf halen en betalen. Worden echter niet opgestuurd.
Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours. Verzendingen uitsluitend boven de f 15,—.

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

EXTRA SPECIAAL

PHILIPS-STEREO-PLATENWISSELAAR

MET KERAMIC ELEMENT — DIAMANT SAFFIER — AUTOMATIC MET LIFT

Bij afdame van 10 stuks 10 % korting

79,50

Technical data

Turntable speeds 16 $\frac{2}{3}$, 33 $\frac{1}{3}$, 45 en 78 R.P.M.

Record sizes: 17, 25, 30 cm (7", 10", 12" mixed).

Number of records: 9

Controls: start (reject), stop, speed, manual (armlift).

Wow and flutter: 0,18% (DIN).

Rumble: -30 dB (DIN A)

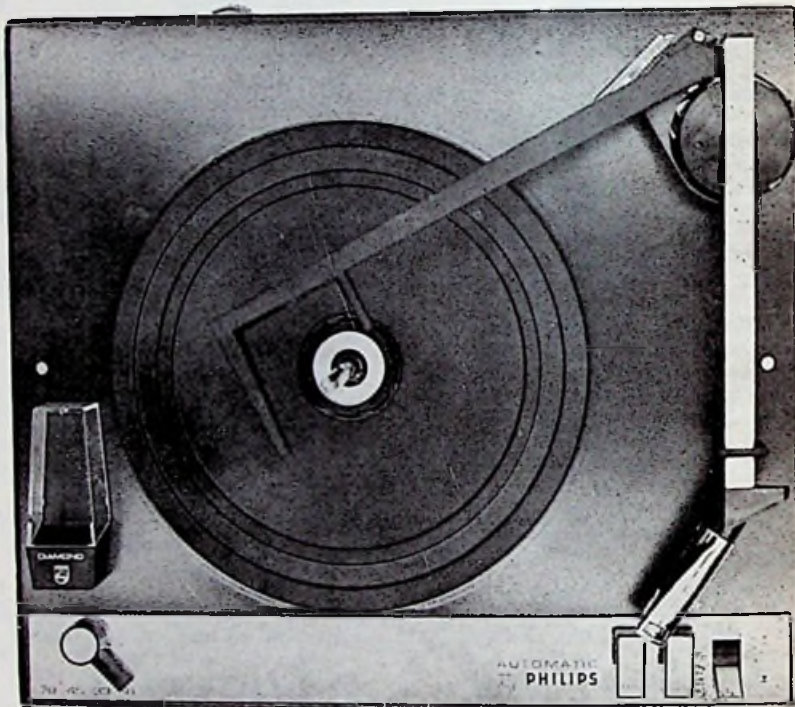
55 dB (DIN B)

Motor: shaded pole, asymmetric.

Dimensions:

350 X 305 X (126 + 60) mm.

Needle force: 6 GF.



Pickup head: GP 200 (ceramic diamond/sapphire)

Muting switch: on both channels 110 - 220 volt 50 Hz

THIS SMART, EASY-TO-OPERATE 4-SPEED INSTRUMENT CAN BE USED AS A FULLY AUTOMATIC INTERMIXED RECORD CHANGER OR FOR PLAYING SINGLE RECORDS ON AUTOMATIC OR MANUAL CONTROL.

Previous highly successful models have already made the triple purpose of this type of record changer widely known: fully intermixed changing, lever controlled and manual playing of single records, but in the GC 036 operation has been made still more convenient and its appearance is even more attractive than that of its predecessors. The lay-out of the controls for speed selection, start, stop and manual operation ensures that no mistakes can be made even when casually operated and the smart push-buttons contribute to the overall

impression of aesthetic perfection.

The auto-manipulator, has been given damped action, thus safeguarding records and requiring less attention on the part of the operator. The metal-clad pick-up arm, rectangular in cross-section, is free from disturbing resonances, the record-loading arm is perfectly balanced. The new changing spindle need not be moved in order to lift the records from the turntable. The mechanism is highly reliable, the reproduction quality beyond reproach.

PHILIPS

GC 036

"TWENTHE"

N.V.

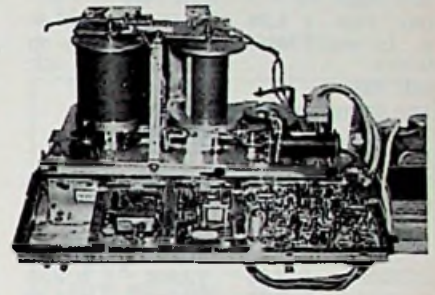
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32 358

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

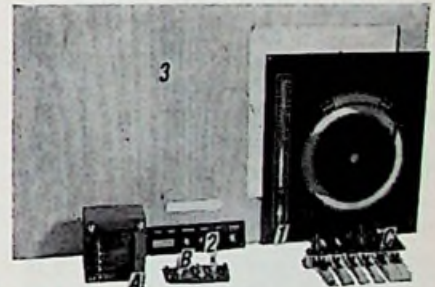
Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

ALA f 5,50	EC91 f 3,25	6AU6 f 3,10	EZ81 f 2,75	FY82 f 2,75	6SATM f 5,-
AKX50 f 10,25	EC92 f 3,-	EF85/ f 5,50	EZ90 f 2,59	FY93 f 3,40	6SA7gt f 4,75
AZ1 f 3,-	EC93 f 4,75	6AK5 f 5,50	GY601 f 6,-	FY98 f 3,75	6SJ7M f 4,25
AZ2 f 6,50	EC94 f 5,10	EF97 f 3,50	GZ34 f 4,95	FY900 f 7,50	6SK7M f 4,75
AZ11 f 4,-	ECC90 f 5,50	EF98 f 3,50	FABCB30 f 3,75	OA2 f 4,75	6SN7 f 4,75
AZ11 f 2,50	ECC81 f 3,75	EF183 f 4,75	PC90 f 5,10	OB2 f 4,75	6SQ7gt f 4,25
AZ50 f 8,25	ECC82 f 3,40	EF184 f 4,75	PC88 f 5,50	OB3 f 4,25	6UB f 6,75
DAF40 f 5,95	ECC83 f 3,40	EF804 f 6,75	PC82 f 2,75	OD3 f 5,25	6V6gt f 2,75
DAF81 f 3,-	ECC84 f 4,10	EFL200 f 5,25	PC93 f 6,25	OZA f 4,-	6X5gt f 3,-
DAF82 f 3,-	ECC85 f 3,40	EH90 f 3,10	PC97 f 5,-	UAA91 f 2,50	12AH2 f 2,75
DAF86 f 3,25	ECC86 f 7,50	8BE9/ f 3,10	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,75	12AT6 f 3,40
DC90 f 4,-	ECC88 f 5,75	8E20 f 4,50	PCC84 f 4,10	UAF42 f 4,10	12AU6 f 3,40
DC96 f 4,-	ECC81 f 4,71	EL3 f 4,50	PCC85 f 3,40	UBC41 f 4,10	12AV8 f 3,40
DF67 f 4,-	ECC189 f 5,75	EL9 f 4,50	PCC88 f 5,75	UBC81 f 2,75	12BA6 f 3,75
DF91 f 3,50	ECC208 f 4,75	EL12 f 10,50	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,10	12BE6 f 3,75
DF92 f 2,75	ECF30 f 4,10	EL34 f 6,75	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,40	12K3 f 5,50
DF96 f 3,50	ECF32 f 6,75	EL38 f 5,50	PCC805 f 6,-	UBLA f 9,50	12K8M f 5,50
DF97 f 3,50	ECF33 f 6,75	EL41 f 4,60	PCC806 f 7,-	UBL21 f 7,25	12SA7gt f 4,50
DK40 f 5,50	ECF36 f 4,10	EL42 f 4,10	PCF82 f 4,75	UC92 f 8,-	12SK7gt f 4,50
DK91 f 3,75	ECF200 f 5,50	EL21 f 4,75	PCF86 f 4,25	UCC45 f 3,40	12SL7gt f 6,50
DK92 f 3,75	ECF201 f 5,50	EL22 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCB21 f 4,50	12SN7 f 4,75
DK96 f 3,75	ECF201 f 4,60	EL23 f 4,10	PCF87 f 7,25	UCB42 f 4,50	12SQ7gt f 4,-
DL41 f 4,75	ECH41 f 8,-	EL24 f 3,25	PCF200 f 5,75	UCH81 f 3,40	12AY7 f 8,95
DL44 f 4,25	ECH42 f 4,50	EL28 f 3,40	PCF201 f 5,75	UCL11 f 5,75	13D3 f 5,-
DL67 f 4,25	ECH21 f 4,75	EL90/ f 3,40	PCF800 f 7,-	UCL22 f 4,50	25Z3 f 5,50
DL91 f 3,-	ECH42 f 4,50	6AQ5 f 3,40	PCF801 f 4,90	UCL23 f 5,25	35C3 f 5,95
DL92 f 3,75	ECH81 f 3,40	EL91 f 3,40	PCF803 f 4,50	UF41 f 4,10	35W4 f 3,-
DL94 f 3,75	ECH83 f 3,40	EL95 f 3,40	PCF803 f 5,25	UF42 f 4,75	35Z3gt f 3,25
DL95 f 3,75	ECH84 f 3,40	EL500 f 6,75	PCF805 f 6,-	UF80 f 3,40	35Z4gt f 3,25
DL96 f 3,75	ECH200 f 4,25	EL503 f 9,-	PCF808 f 7,-	UF85 f 2,40	35Z5 f 2,75
DM70 f 3,-	ECL11 f 7,50	EL504 f 6,75	PCE200 f 4,25	UF89 f 3,10	50B5 f 4,25
DM71 f 3,-	ECL80 f 3,75	EL505 f 12,50	PCL21 f 5,75	UL41 f 4,30	50C3 f 3,50
DY51 f 4,50	ECL81 f 5,75	EL508 f 6,75	PCL22 f 4,50	UL84 f 3,40	50L8gt f 4,-
DY80 f 3,75	ECL82 f 4,50	EL509 f 12,50	PCL24 f 4,75	UM11 f 4,75	83V f 4,80
DY88 f 3,75	ECL84 f 4,75	EL500 f 6,75	PCL25 f 4,50	UM30 f 3,40	117Z3 f 4,50
DY87 f 3,75	ECL85 f 4,50	EM1 f 6,50	PCL28 f 4,50	UM31 f 3,40	807 f 6,75
DY902 f 3,75	ECL86 f 4,50	EM11 f 5,-	PCL200 f 7,50	UM84 f 4,10	2050 f 9,75
EB8CC f 3,50	ECL113 f 8,-	EM71 f 5,75	PCL508 f 8,25	UM85 f 3,65	50B6 f 5,25
EA91/ f 2,50	ECL200 f 7,25	EM72 f 5,75	PD500 f 13,50	UY11 f 4,10	50B9 f 9,50
EABCB30 f 3,75	EDL300 f 18,50	EM80 f 3,25	PFL200 f 5,25	UY11 f 4,25	6073 f 7,-
EAC91 f 5,-	EF9 f 6,75	EM80 f 3,25	PF83 f 4,50	UY42 f 2,60	7025 f 6,25
EAF42 f 4,10	EF2 f 6,-	EM81 f 3,40	PF86 f 3,50	UY82 f 2,75	7199 f 6,75
EAF801 f 3,90	EF40 f 4,75	EM84 f 4,10	PL21 f 5,-	UY85 f 2,50	6201 f 6,-
EAM88 f 5,50	EF41 f 4,10	EM86 f 4,10	PL36 f 5,50	UY89 f 2,50	ECC81SQ f 6,-
EBC3 f 4,75	EF42 f 4,75	EM800 f 6,-	PL81 f 4,75	1U4 f 3,-	35L6 f 5,-
EBC41 f 4,10	EF43 f 6,25	EY61 f 2,75	PL82 f 4,10	1U5 f 3,25	117N7 f 4,50
EBC81 f 2,75	EF50 f 6,-	EY81 f 3,-	PL83 f 4,10	3A4 f 2,50	6C3 f 4,-
EBC90 f 3,25	EF51 f 6,-	EY82 f 3,-	PL84 f 3,40	5U4 f 3,75	5Y3 f 2,25
EBC91 f 3,-	EF55 f 6,-	EY83 f 3,50	PL85 f 4,-	5X4g f 3,75	5Z3 f 4,50
EBF2 f 6,75	EF80 f 3,40	EY84 f 3,40	PL900 f 6,75	6AN8 f 6,75	6K7 f 1,95
EBF80 f 3,10	EF83 f 3,40	EY86/87 f 3,75	PL504 f 6,75	6B76 f 8,50	6K8 f 1,95
EBF83 f 3,50	EF85 f 3,40	EY88 f 3,75	PL505 f 12,50	6C4 f 2,75	12V6 f 4,75
EBF89 f 3,40	EF96 f 3,40	EY91 f 3,25	PL508 f 6,75	6CB6 f 4,75	25Z4 f 4,75
EBL1 f 7,75	EF99 f 2,10	EY96 f 7,50	PL509 f 12,50	6CG7 f 4,75	6B8 f 1,95
EBL21 f 4,75	EF91 f 2,50	EZ12 f 6,50	PL506 f 4,50	6CY7 f 6,50	35A3 f 3,50
EC88 f 5,10	EF92 f 4,50	EZ40 f 8,75	PL540 f 6,-	6EY7 f 6,-	35C3 f 4,-
EC88 f 5,50	EF93/ f 4,50	EZ41 f 3,75	PLM84 f 4,10	6J5M f 4,75	6X4 f 2,10
EC90/ f 3,75	6BA6 f 3,10	EZ90 f 2,40	PY80 f 2,75	6Y8M f 4,50	6Z3 f 5,75
EC94 f 2,75	EF94/ f 3,10		RY81 f 3,-	6L6g f 6,40	6H6 f 2,50



Stereoloopwerk compleet met band en netvoeding (110 volt) f 325,-

(zie voor een complete beschrijving juli-nummer ELEKTUUR 1969.)



Toeberehen Schaub Stereo center.

- no. 1. Sporenafdekschaal . . . f 6,50
- no. 2. Druktoetsafdekplaatje . . . f 2,50
- no. 3. Houten voorfront om zelf kast te maken f 9,50
- no. A. Verhuistrafo 110/220 V - 100 VA f 12,50
- no. B. Emittervolger f 13,75
- Stereo-aansluitkabel met passende pluggen op center, 2 m lang f 5,75
- no. C. Schakelaar f 2,50

MAANDAGS GESLOTEN

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.

Thyristoren	Triac's	2N4857 f 13,50
2N4441 f 6,75	40527 f 11,40	2N5245 f 3,50
2N4442 f 8,10	40430 f 16,-	3N1228 f 7,-
2N4443 f 13,-	40432 f 18,50	3N140 f 7,75
2N4444 f 22,50	SC45	BF245 f 2,40
CS 1-4.	400 V, 10 A f 17,-	BF247 f 3,-
400 V - 1 A f 4,95	TXCO	TAA320 f 3,-
MCR2918,	400 V, 6 A f 8,50	TIS34 f 2,40
100 V, 15 A f 10,-	Diac's	Uni-Junction
40379	ER900 f 2,30	transistoren
220 V, 6 A f 11,50	40583 f 2,90	2N2160 f 7,50
TN10N300	Tunnelioden	2N2646 f 4,50
300 V, 10 A f 3,75	TD712 f 5,95	2N2647 f 14,80
BCC 600-6 f 10,50	TD715 f 5,95	2N4870 f 4,80
BCC 600-10 f 12,50	FET transistoren	2N4893 f 3,90
TAC 400-8 f 6,95	2N3819 f 2,30	D13TI f 4,70
TAC 400-10 f 7,50	2N3820 f 3,80	TIS43 f 2,40
	2N3823 f 10,40	MPF102 f 3,30

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

EXTRA SPECIAAL AANBIEDING TTL IC's merk I.T.T.

Mic 7400	Mic 7440		
Mic 7401	Mic 7450		
Mic 7405	Mic 7453		
Mic 7410	Mic 7460		
Mic 7420	Mic 7472		
Mic 7430	Mic 7474		
per stuk f 1,20	p. 100 st. f 80,—		
p. 10 st. f 10,—	per 1000 stuks op aanvraag		
Mic 930	Mic 944		
Mic 932	Mic 945		
Mic 933	Mic 962		
Mic 936			
per stuk f 1,50	p. 100 st. f 100,—		
p. 10 st. f 12,50			

IC's

CO3012 f 8,75	TA900 f 9,50
CA3014 f 14,25	TA920 f 9,50
CA3018 f 7,85	TA930 f 9,50
CA3020 f 12,40	OM161 f 10,70
CA3028 f 7,—	μ L709 f 2,45
CA3046 f 6,50	μ L723 f 8,40
TA151 f 3,90	μ L741 f 2,95
TA263 f 5,80	μ L900 f 3,70
TA293 f 6,—	μ L914 f 3,70
TA310 f 6,35	μ L923 f 6,75
TA640 f 16,30	

Transistoren

40233 f 2,85	40363 f 11,25
40310 f 4,80	40364 f 21,45
40314 f 3,80	40406 f 6,70
40316 f 4,80	40407 f 4,—
40317 f 3,80	40408 f 5,30
40319 f 4,50	40409 f 5,60
40360 f 4,20	40410 f 5,90
40361 f 4,65	40411 f 22,80
40362 f 5,10	

AC107 f 2,90	AD136 f 2,75
AC117 f 2,20	AD138 f 8,50
AC122 f 1,60	AD148 f 4,—
AC124 f 2,40	AD149 f 3,30
AC125 f 1,30	AD150 f 3,50
AC126 f 1,30	AD152 f 1,95
AC127 f 1,30	AD155 f 1,95
AC127-01 f 1,40	AD161 f 2,25
AC128 f 1,40	AD162 f 2,75
AC128-01 f 1,60	AD164 f 3,45
AC131 f 1,50	AD165 f 3,45
AC132 f 1,40	ADY22 f 3,50
AC151 f 1,20	AF106 f 2,95
AC152 f 1,40	AF109 f 2,95
AC153 f 1,20	AF114 f 2,80
AC172 f 1,75	AF115 f 2,60
AC175 f 2,20	AF116 f 2,40
AC176 f 2,—	AF117 f 2,25
AC186 f 1,20	AF118 f 2,50
AC187 f 1,40	AF121 f 2,50
AC187/01 f 1,60	AF124 f 2,50
AC188 f 1,40	AF125 f 1,90
AC188/01 f 1,50	AF126 f 1,90
ACY23 f 1,20	AF127 f 1,70
AD131 f 3,75	AF136 f 1,50
AD133 f 5,50	AF139 f 2,95

AF178 f 4,—	BF225 f 2,25	MPS6534 f 3,60	2N4870 f 3,50
AF179 f 3,90	BF227 f 3,35	2N404 f 1,80	2N4918 f 10,75
AF180 f 5,—	BF228 f 2,35	2N696 f 1,50	2N4921 f 8,75
AF181 f 3,50	BF230 f 2,10	2N706 f 1,70	2N4991 f 3,25
AF185 f 3,75	BF240 f 1,95	2N708 f 1,60	2N5034 f 6,35
AF186 f 2,95	BF241 f 1,90	2N918 f 3,50	2N5036 f 6,90
AF239 f 2,95	BF245 f 2,70	2N1304 f 1,50	2N5062 f 4,50
ASY26 f 2,50	BF247 f 3,30	2N1305 f 1,50	2N5172 f 1,50
ASY27 f 3,60	BF254 f 1,55	2N1613 f 1,50	2N5219 f 1,50
AUY22 f 15,—	BF255 f 1,65	2N1711 f 1,50	2N5220 f 1,50
BC107 f 0,80	BF256 f 2,65	2N1893 f 3,50	2N5221 f 1,50
BC108 f 0,80	BF258 f 3,75	2N2102 f 2,55	2N5222 f 1,50
BC109 f 0,80	BF297 f 3,—	2N2219 f 1,80	2N5223 f 1,50
BC112 f 2,85	BF299 f 4,—	2N2221 f 1,80	2N5224 f 1,50
BC125 f 1,75	BF310 f 1,95	2N2222 f 1,50	2N5225 f 1,50
BC132 f 1,35	BF314 f 2,55	2N2904 f 1,65	2N5226 f 1,50
BC140 f 1,95	BF341 f 1,50	2N2905 f 1,75	2N5227 f 1,50
BC141 f 2,25	BF357 f 4,95	2N2915 f 46,—	2N5228 f 1,50
BC147 f 0,60	BF384 f 1,50	2N2926-or f 1,50	2N5293 f 4,75
BC148 f 0,60	BFX40 f 5,50	2N2926-gr. f 1,50	2N5495 f 5,70
BC149 f 0,60	BFX41 f 5,—	2N3053 f 1,80	2N5496 f 5,70
BC157 f 0,80	BFY39/2 f 2,50	2N3054 f 5,75	OC44 f 1,50
BC158 f 0,80	BFY56 f 3,50	2N3055 f 3,50	OC45 f 1,50
BC159 f 0,80	BFY64 f 2,25	2N3405 f 3,10	OC47 f 1,—
BC160 f 2,30	BFY72 f 2,25	2N3417 f 2,75	OC58 f 2,75
BC161 f 2,60	BSX29 f 2,70	2N3638 f 1,90	OC59 f 2,75
BC177 f 0,90	BSX39 f 2,40	2N3702 f 1,—	OC60 f 2,75
BC178 f 0,90	BSY44 f 2,50	2N3703 f 1,—	OC71 f 1,25
BC179 f 0,90	BSY46 f 2,50	2N3704 f 1,—	OC72 f 1,20
BC182 f 0,95	BSY51 f 2,60	2N3707 f 1,—	OC74 f 1,20
BC192 f 1,50	BSY52 f 2,60	2N3819 f 2,70	OC75 f 1,50
BC212 f 1,25	BSY53 f 2,85	2N3866 f 15,—	OC76 f 1,20
BC407 f 0,70	BSY54 f 2,70	2N3903 f 2,80	OC79 f 1,20
BC408 f 0,70	BSY55 f 3,50	2N3904 f 3,30	OC304 f 1,50
BC409 f 0,70	BSY56 f 5,75	2N3905 f 3,30	OC305 f 1,50
BD115 f 4,90	VSY72 f 2,50	2N3906 f 3,30	OC440 f 1,50
BD121 f 5,—	BSY73 f 2,50	2N4036 f 5,50	TF78/30 f 1,50
BD124 f 5,80	BSY74 f 2,50	2N4037 f 4,50	TF80/30 f 4,75
BD137 f 3,70	BSY75 f 2,50	2N4124 f 3,—	TF80/60 f 5,75
BD138 f 4,—	BSY76 f 2,50	2N4126 f 3,—	TP107 f 0,80
BDY17 f 6,50	BSY77 f 2,85	2N4347 f 14,25	TP108 f 0,80
BF110 f 3,85	BSY78 f 2,85	2N4369 f 3,50	TP109 f 0,80
BF111 f 2,15	BSY79 f 2,50		
BF115 f 3,75	BSY80 f 2,20		
BF121 f 2,50	BSY81 f 3,—		
BF123 f 2,50	BSY82 f 3,60		
BF125 f 2,50	BSY83 f 3,80		
BF127 f 2,50	BSY84 f 4,60		
BF167 f 2,50	BSY85 f 5,50		
BF173 f 2,50	BSY86 f 7,—		
BF177 f 3,—	BSY87 f 3,75		
BF178 f 3,50	BSY88 f 4,50		
BF179 f 4,—	BSY90 f 2,85		
BF180 f 4,—	BSY127 f 3,50		
BF181 f 4,—	MD7011 f 11,50		
BF182 f 4,—	MJE340 f 6,—		
BF183 f 4,—	MJE370 f 6,—		
BF184 f 2,15	MJE371 f 8,—		
BF185 f 2,40	MJE520 f 6,60		
BF186 f 3,75	MJE521 f 11,—		
BF194 f 1,90	MP500 f 36,—		
BF195 f 1,90	MPF102 f 3,30		
BF196 f 1,90	MPF103 f 3,30		
BF197 f 1,90	MPF104 f 3,75		
BF198 f 1,85	MPF105 f 3,75		
BF199 f 1,85	MPS3394 f 1,80		
BF200 f 3,50	MPS3707 f 1,90		
BF223 f 2,20	MPS6517 f 1,50		
BF224 f 2,25	MPS6531 f 3,30		

Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172	BA111 f 0,50
AA119	BA114 f 1,—
AA132 = OA150	BA117 f 0,50
AA133 = OA161	BA145 f 1,35
AA134 = OA174	BA148 f 1,20
AA138 = OA160	BY100 f 1,75
AA138 = OA160	BY114 f 1,80
AA138 = OA160	BY118 f 5,40
AA138 = OA160	BY122 f 2,85
AA138 = OA160	BY123 f 3,10
AA138 = OA160	BY126 f 1,20
AA138 = OA160	BY127 f 1,75
AA138 = OA160	BY140 f 7,90
AA138 = OA160	BY147 f 12,50
AA138 = OA160	BYX10 f 1,50
AA138 = OA160	BYY88 f 2,75
AA138 = OA160	BZ100 f 1,75
AA138 = OA160	OA202 f 1,20
AA138 = OA160	IN4189 f 0,50
AA138 = OA160	
Al deze typen	
per stuk f 0,50	
BA100 f 1,—	
BA102 f 1,—	
BA110 f 1,95	
Gasgevulde diode	ZA1002 f 1,50
Nieuw.	
Digitale Indicator type 3015	f 15,—

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358
N.V.

I.C. Counter SET

1 x SN7041	f 6,95
1 x SN7075	f 6,85
1 x SN7090	f 7,15
TEL buis ZM1000	f 12,50
Voet voor ZM1000	f 1,75

TV-dioden

TV hoogsp. diode TV18K	f 6,25
E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—
hoogspanningsdiode 1N4007, 750/1000 V, 750 mA	f 1,—

Silicium-gelijkrichtcellen

B40C2200 f 2,95	B80C5000 f 6,90
B80C400 f 2,95	B100C2000 f 5,70
B80C2200 f 3,95	B400C2000 f 7,20

Vlakcellen

B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50
V503 - 50 V - 200 mA	f 0,95

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

DIODEN en TRANSISTOREN

Germaniumdioden

zakje 100 stuks	f 4,50
zakje 1000 stuks	f 37,50

Siliciumdioden

zakje 100 stuks	f 5,50
zakje 1000 stuks	f 47,50

Germaniumtransistoren (AF135)

zakje 100 stuks	f 8,50
zakje 1000 stuks	f 75,—

Deze dioden en transistoren zijn
niet GETEST.

Wij leveren u alle Löwe-trafo's

Zenerdioden 250 mW per stuk f 1,75

ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

idem 400 mW per stuk f 2,25

Z1	Z8	Z14
Z3	Z9	Z15
Z4	Z10	Z16
Z5	Z11	Z18
Z6	Z12	Z20
Z7	Z13	Z22

idem 10 W per stuk f 3,75

ZL1	ZL8	
ZL3	ZL9	ZL56
ZL5	ZL10	ZL68
ZL6	ZL12	ZL120
ZL7	ZL15	



Diverse transformatoren

No. 1. Voedingstrafo, AD9026.
Prim. 110/220. Sec. 2 x 280 V
90/130 mA; 1 x 4-5 V, 1 A;
1 x 6,3 V, 1,1 A; 1 x 6,3 V,
3,5 A f 13,95

No. 2. Uitgang 2 x AC188 of
128 op 1 x AC188. AD9051 f 2,—

No. 3. Drivertrafo AD9050.
1 x AC125 op 2 x AC188 of
AC128 f 1,75

No. 4. Uitgang AD9057. 7000
op 3 en 5 Ω f 3,95

No. 5. Uitgang AD9010. 9000
op 3 en 5 Ω f 3,25

No. 6. Laagvoltrafo AD9017.
Prim. 2 x 110 V. Sec. 6,3 V,
3 A f 4,50

No. 7. Idem. Prim. 220 V.
Sec. 12 V, 6 A f 8,50

No. 8. Idem. Prim. 220 V.
Sec. 24 V, 2 A en 6,3 V, 1 A f 9,50

Trafo. Prim. 220 V. Sec. 4 x
24 V, 1,5 A f 27,50

Trafo. Prim. 220 V. Sec. 2 x
12 V, 3 A en 2 x 15 V, 3 A f 27,50

Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 18,25

idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 10,45

220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 13,75

220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 13,75

Laagvoltrafo's

Prim. 0 - 220 V

Type 618/5

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -
18 V, 5 A f 16,50

Type 624/5

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 5 A f 19,25

Type 624/10

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 10 A f 30,25

Type 6666/6

0-8 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,
6 A
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -
220 - 225 V f 21,50

Speciale aanbieding laagvolt printtrafo's

prim. 220 V

NTR 100, sec. 0-6 en 0-
6-18 V 4 VA f 7,90

NTR 115, sec. 0 - 12 V
1,5 VA f 7,—

NTR 207, sec. 12 V +
300 mA f 4,95

NTR 208, sec. 2 x 6 V
300 mA f 5,50

NTR 209, sec. 2 x 12 V
150 mA f 6,10

NTR 220, sec. 2 x 6 V
1 A f 5,70

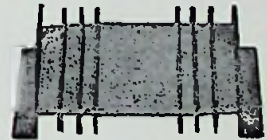
NTR105. prim. 0-110-
220 V; sec. 0-18-36 V,
4 VA f 7,20

NTR110. prim. 0-220 V;
sec. 24-0-24 V, 4 VA f 6,90

Type 2424/2

0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -
25 V, 2 A f 18,20

Trafo, prim. 220, sec. 2 x
12 V, 30 VA f 9,50

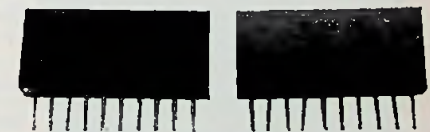


Koelelementen, 37 mm breed f 1,75

50 mm breed f 2,—

75 mm breed f 2,25

100 mm breed f 2,50



CIRCUIT BLOCK's

Type 00 2.3 P 101 Twin gates

Three pos. inputs

01 22 P 101 Twin gates

Two neg inputs

02 2.3 N 101 Twin gates

Three neg. inputs

04 2 PL 201 Twin gates

Twin pulse logic

07 F.F. 2 Flip Flop

per stuk f 0,85

10 stuks f 7,50

100 stuks f 65,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Fabrieksnieuwe gestempelde transistoren (geen uitschot). Fabrikaat IIT (Engeland). (Een goede aanbieding voor scholen enz.).

PNP germanium
10 stuks TK22 =

ACY31

10 stuks TK36 =

ASY26

10 stuks ACY28 =

AC122

lotaal 30 stuks f 9,50

300 stuks f 85,-



EXTRA SPECIAAL
LUIDSPREKER BOX
10 W 5 Ω

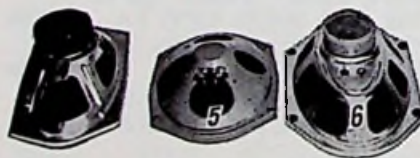
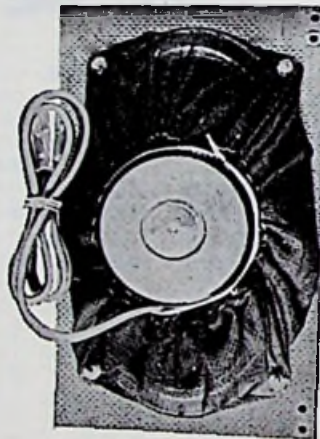
afm. 31 × 18 × 10 cm per st. f 35,-
kleur notenmat, 2 stuks . . . f 65,-

EXTRA SPECIAAL

LUIDSPREKERS voor AUTO-RADIO's nieuw verpakt in doos in de volgende typen, voor de lage prijs van f 9,95 per stuk.

- Opel Rekord - Record 1700 - L - L6 - Coupé caravan no. 004
- Opel Kapitän - Admiral - Diplomat no. 005
- Mercedes Benz; 190-220/220SE - 200 - 230 - 230S no. 008
- BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI no. 009
- Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS no. 010
- DKW F102 AUDI no. 018
- NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers bij afname van 20 stuks 25 procent korting



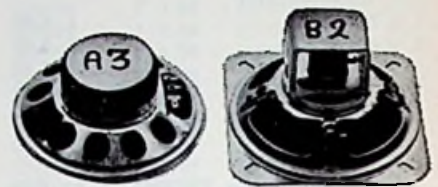
Luidsprekers, no. 4, HECO, 6 W, 5 Ω. Afm. 130 × 250 mm f 11,-

no. 5, Lorenz, LPF 13 × 18 cm, 5 Ω, 3 W f 8,50

en idem LPF 15 × 21 cm, 5 Ω, 3 W f 9,50

no. 6, HECO, 6 W, 5 Ω, afm. 15 × 26 cm f 12,50

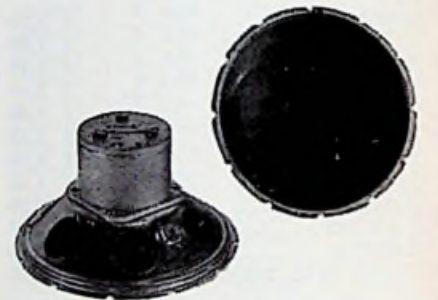
Heco drukkamerluidspreker, 5 Ω, 1 W f 6,50



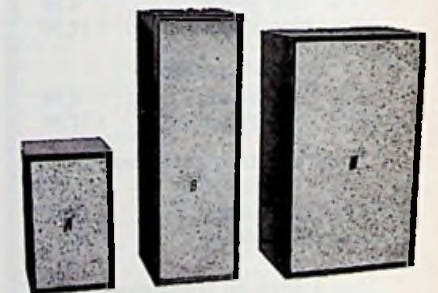
Speciale luidspreker-aanbieding.

A 3. AD4080 Z25 25 Ω, 3 W, 105 mm Ø, diep 40 mm, p. stuk f 3,75 per 10 stuks f 32,50 per 100 stuks f 250,-

B 2. AD2400HZ. 25 Ω, 3 W, diameter 105 × 105 mm, per stuk f 4,95 per 10 stuks f 39,50 per 100 stuks f 295,-



Philips-luidspreker, type 9766, 5 Ω, 3 W, 130 mm rond, zeer geschikt als hoogtoon-LS . . . f 6,50
Luidspreker, AD2700AM, 800 Ω, 3 W f 8,95



Lege luidsprekerboxen om naar eigen keuze te maken.
No. A. PA6, 6 liter, 25 × 16 × 15 cm f 37,20
No. B. PE16, 16 liter, 50 × 17 × 19 cm f 51,-
No. C. PC25, 25 liter, 46 × 28 × 19 cm f 54,75
Idem PB13, 13 liter, 40 × 25 × 13 cm f 41,90
Idem PD36, 36 liter, 60 × 30 × 20 cm f 59,25

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3 6,3	0,6 1,2	f 11,20
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 14,75
NTR 3a	1 × 250	85	6,3 6,3	2 1	f 14,75
NTR 4	1 × 250/300	130	4/6,3	4,5	f 19,—
NTR 4a	1 × 250	130	6,3 6,3	2,5 2	f 19,—
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3 6,3	2,2 4	f 25,40
NTR 6	2 × 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 16,75
NTR 6a	2 × 250	60	6,3 6,3	2 0,7	f 16,75
NTR 7	2 × 250/300	75	4/6,3 4/6,3	1 3/2	f 20,—
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3 4/6,3	2,5 5/2,5	f 25,90
NTR 9	2 × 250/300	150	4 4/6,3/12,6	2,2 4/3/2	f 29,50
NTR 10	2 × 250	200/150	4/6,3 4/6,3	6/6 2,5/1,1	f 34,15
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4	1,1	f 26,80
NTR 12	2 × 500	150	4/6,3/12,6 4/5 6,3	4/3/2 4 4	f 34,15
NTR 13	2 × 800	300			f 58,25
NTR 14	2 × 750/1000	250/200			f 58,25
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 29,40
NTR 16	1 × 270	100	6,3	5	f 32,45
NTR 16	1 × 270	100			
NTR 17	2 - 350 - 400	250	4 - 5 - 2 × 6,3	4 × 5	f 32,45

Trafo's voor transistor-omvormer

GWT6,	2 W,	6 - 220 V,	500 Hz	f 9,90
GWT7,	5 W,	6 - 220 V,	500 Hz	f 9,90
GWT8,	10 W,	6 - 220 V,	50 Hz	f 12,40
GWT9,	20 W,	6 - 220 V,	50 Hz	f 16,50
GWT10,	50 W,	6 - 220 V,	50 Hz	f 26,40
GWT11,	50 W,	12 - 220 V,	50 Hz	f 26,40
GWT12,	100 W,	12 - 220 V,	50 Hz	f 42,90
GWT13,	10 W,	12 - 220 V,	50 Hz	f 12,40
GWT14,	20 W,	12 - 220 V,	50 Hz	f 16,50
GWT15,	120 W,	12 - 220 V,	50 Hz	f 42,90

Wij leveren u alle Löwe-trafo's

Smooerspoeien

Type	mA	Gelijk- stroom- weerstand	Hy	Prijs
ND1	30	300	15	f 3,30
ND2	50	500	12	f 4,15
ND3	5	300	10	f 5,70
ND4	100	200	10	f 5,90
ND5	125	160	10	f 7,10
ND6	200	60	6	f 9,10
ND7	500	20	2	f 9,50
ND8	100	4	0,4	f 10,—

Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
AU1	0,5	10	4	f 5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	f 5,80
AU2a	6,0	9	5/15	f 5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	f 6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	f 6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	f 9,10
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	f 9,10

Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt	Prijs
LH1	110 - 220	6/8/10/12	f 10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	f 15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	f 15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	f 18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	f 34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	f 30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	f 33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	f 34,80
LH9	220	6,3	f 5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	f 7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	f 11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	f 17,—
LH13	220	4-6-8-10-12-14 16-18-26-24	f 23,50

Lijntransformatoren

Type	VA	Primair kΩ	Sec. Ω	Prijs
ZU5	10	0,4/0,8/1,25/1,65	4-15-200	f 12,40
ZU6	6	0,2/0,4/0,8	5	f 9,35
ZU7	10	0,2-0,4-1-2-3 3,5-4-5-6-7-10-15	4-6-15	f 30,70
100 V-type				
ZU71	3	0,3-6,6-13,2	5	f 5,80
ZU72	4	2,5-5-10	5	f 6,95
ZU73	6	1,65-3,3-6,6	5	f 8,25
ZU74	8	1,25-2,5-5	5	f 14,—
ZU75	10	1-1,33-2-4	6	f 18,20

Balansuitgangstrafo's

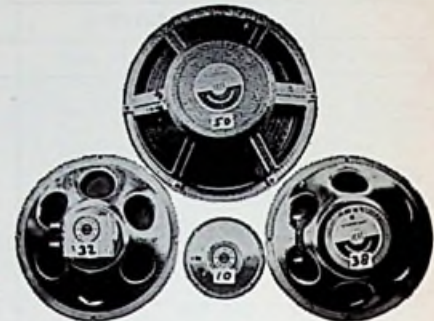
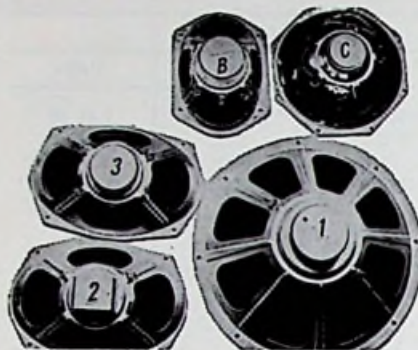
Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
Gü6a	8,0	2 × 5	5/15	f 14,—
Gü6b	8,0	2 × 2,5	5/15	f 14,—
Gü8	15	2 × 4	5/15	f 17,80
Gü8a	15	2 × 2,25	5/15	f 17,80
Gü10	30	2 × 2,5	5/15/100 V	f 36,—
Gü11	50	2 × 2,5	5/15/100 V	f 41,50
Gü11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V	f 41,50
Gü11b	50	2 × 1,7	5-15-100 V	f 41,50
Gü11c	50	2 × 1,95	5-15-100 V	f 41,50
Gü12	100	2 × 5,5	5/15/100 V	f 82,50
Gü12a	100	2 × 2,5	5/15/100 V	f 82,50
Gü12b	100	2 × 2	5/15/100 V	f 82,50

RADIO-SERVICE

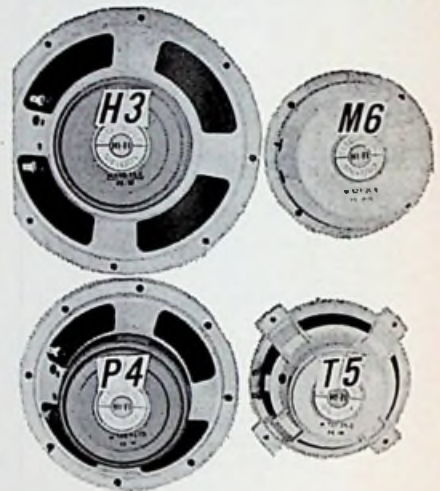
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



model no.	type	Ω	W	afmeting	frequentie	prijs
no. 1	AD4201M	5	10	314		f 29,50
no. 2	AD3690	5	6	160 × 233		f 8,95
C	AD7060 = AD3701M -					f 19,50
D	AD3386H	25	3	205 × 82		f 8,95
E	AD3460	5	3	117 × 92		f 8,95
G	AD3570	5	3	183 × 133		f 8,95
H	AD3464X	5	6	117 × 92		f 8,95
K	AD3386RY	4	3	184 × 82		f 8,95
L	AD1300	3	2	92 × 92		f 3,50
M	AD2400	25	2	100		f 4,95
P	AD3417s	3	1	105		f 3,50
S	AD2319	8	2	80		f 4,95
T	AD2218z	8	0,3	52		f 2,25
W	AD3316s	8	1	80 × 80		f 2,75
50	M320	4/8	50	320	50 Hz - 6 kHz	f 140,—
38	M250-38C	4/8	30	270	45 Hz - 8,5 kHz	f 63,—
32	M250-32C	8	15	270	25 Hz - 3 kHz	f 39,50
10	14TW	8	10	130	1,5 kHz - 20 kHz	f 15,50



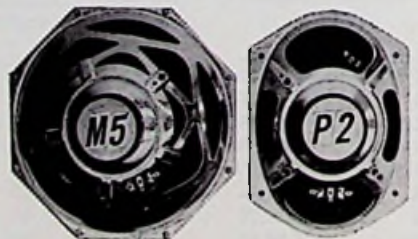
Speciaal Trafo's van Löwe.
 NTR 201. prim. 220. sec. 12-0-12 V, 1 A f 9,60
 NTR 203. prim. 220. sec. 0-6-12-18-24-30 V, 3 A f 20,10
 NTR 204. prim 110 + 110 V sec. 24-0-24 V, 3 A f 29,—
 NTR 204A. prim 110 + 110 V. sec. 33-0-33V, 2,5 A f 30,—
 NTR 205. prim 110 + 110 V. sec. 0-6-12-18-24-30-36 V, 2 A f 22,60

EXTRA Speciaal aanbleding TELEFUNKEN TRAF0's
 type 361 pri. 110/220 V sec. 15 V, 1,2 A f 6,95
 type 15 pri. 110/220 V sec. 21 V, 1 A f 7,95
 type 03 pri. 110/220 V sec. 10 V, 1 A f 5,95
 type 02 pri. 110/220 V sec. 6 V, 500 mA f 2,95



Heco luidspreker H. 4, afm. 240 × 70 mm, 5 Ω, 4 W . . . f 8,95

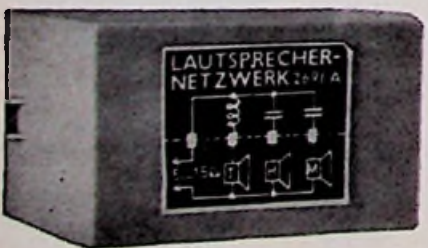
H. 3: M 200-32C FX/W woofer 30 W, 24 - 8000 Hz - 180 mm . . . f 42,50
 Idem M 250-38B FX/W woofer 40 W, 22 - 6000 Hz - 264 mm . . . f 69,50
 Idem M 320-50B FX/W woofer 50 W, 20 - 6000 Hz, 315 mm . . . f 140,—
 P. 4 M 160-25CS FX/W woofer 25 W, 28 - 8000 Hz, 150 mm . . . f 37,50
 T. 5 M 127-25C - 18 W, 40 - 15 000 Hz, 126 mm f 33,50
 M. 6 M 127-20B tweeter 40 W, 500 - 22 000 Hz f 24,50



Model M5 AD8080 × 4 6 W, 5 Ω, ø 200 mm f 11,50

Model P2 AD5780 4 W, 5 Ω, afm. 183 × 133 mm f 10,50

Speciaal Luidsprekers
 AD 9710 m 5 Ω 10 W f 39,50
 AD 8080 m 4 of M 8 = 4 of 8 Ω 6 W f 12,50
 AD 2070. 8 Ω 10 W hoogtoon . . . f 8,50



Autoluidspreker, rooster, afstandbevestig. boutjes 100 × 100 mm
 f 5,50

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32 358

„SCHEIDINGS“-FILTER

Type 2/15-30 2 wegs	
Scheidingsfrequenties	500 -
5000 Hz, 30 W max.	f 16,50
Type 3/15-30 3 wegs	
Scheidingsfrequenties	500 -
5000 Hz 30 W max.	f 17,50
Type 3/60 3 wegs	
Scheidingsfrequentie	500 -
5000 Hz, 60 W max.	f 19,50

Luidspreker 3-wegscheidingsfilter van 6 tot 15 Ω, belastbaar tot 15 W f 9,95



PIONEER

„HIFI“

L.S. KIT.

40 W, 8 Ω, bestaande uit:
Woofer:
40 W,
11 000 Gaub,
220 000 maxwell
diam. 310 mm.
Medium: 6 W,
11 000 Gaub,
21 000 maxwell.

Range: afm. 150 × 90 mm.
Tweeter: 10 W, 14000 Gaub,
33 000 maxwell, afm. 75 ×
75 mm, 3-wegs scheidings-
filter f 140,-



Stereo Hoofdtelefoons

No. 1 20 - 20 000 Hz, 800 mW, 2 × 8 Ω	f 37,50
Vol.regeling door middel van schuifpotm.	
No. 2 20 - 20 000 Hz, 2 × 250 mW, 2 × 8 Ω	f 19,50
No. 3 20 - 20 000 Hz, 2 × 250 mW, 2 × 8 Ω	f 16,50

TV-uitgangstransformatoren

voor div. bekende merken TV-apparaten

AT1118- 7 = ZTR023	f 27,50
AT1118- 8 = ZTR025	f 27,50
AT1118-71 = ZTR023	f 27,50
AT1118-81 = ZTR025	f 27,50
AT2016 = ZTR18/20	f 27,50
AT2021 = ZTR21/21	f 27,50
AT2018 = ZTR18/20	f 27,50
AT2020 = ZTR21/21	f 27,50
AT2023 = ZTR23	f 27,50
AT2025	f 27,50
AT2021 Spec.	f 22,50
Voor alle Nordmende-typen	f 39,50
TV-rasteruitgang type AT3507	f 3,95

Balansuitgang 2 × EL84, sec.

5 Ω, 15 W f 8,50

„NIEUW“ voor Elektuur I.C. FM-ontvanger

T.B.A. 120	f 3,50
F.M. 4	f 8,50
Murata 10,7 m.c.	f 3,95
Print I.C. FM-ontvanger	f 3,50

Blaupunkt LS:

120 mm rond 4 W 5 Ω	f 9,95
200 × 95 mm vierkant	f 9,95
Cond.: Ero Print	p. st. f 0,75
0,1 μF 1000 V	10 st. f 5,-
1000 st.	f 35,-
1000 st. op aanvraag	

Ass.: Soldeerlippen f 1,-
Nietjes

Schaalkernen 14 × 8 f 0,75

L.S. Kit 15 W - K.E.S.
3 L.S. + 3 W filter
Voorfront + L.S. doek f 59,50
Reed relais + spoel f 2,95



no. 1 Gruner relais 4 × wissel, 4000 Ω, past in Siemensvoet f 4,50

no. 2 Gruner relais 3 × wissel, spoel 220 V AC f 5,50

idem 2 × wissel, 24 V AC

idem 3 × wissel, 110 V AC
contacten 5 A

idem 2 × wissel, 220 V AC

Luidsprekerdoek 160 cm breed

in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,-



Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

no. 60 f 6,-	no. 100 f 3,-
no. 61 f 5,-	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,-
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,-
no. 80 f 3,-	no. 61
	75 cc f 2,70

Löt lak 8K10, 450 cc f 7,15
Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60

Spuitbussen

VIDEO spray 75 cc	f 3,-
idem 150 cc	f 6,-
idem 450 cc	f 9,-
SPRUHOL 150 cc	f 4,-



Telex
bedienings unit
3 × Hoekanker
relais
1 × Pol. relais
f 27,50



TU-box voor deamateur f 12,50



A. Dyn. microfoon, dump,
met schak., 100 Ω f 1,50

B. Dyn. telefoon 100 Ω, per
stuk f 1,-

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

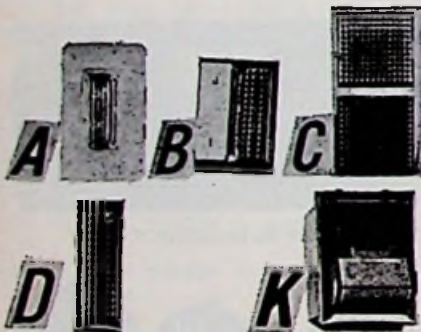
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

- No. 4 Kacarelais, 2 × wissel 2950 Ω f 3,75
- no. 5 Eurorelais, 6 × wissel, 140 - 380 - 950 - 2100 Ω f 4,50
- no. 6 Siemens kamrelais, 15 k 1 × wissel:
- 1 × maak 90 of 700 Ω: 6 × maak 700 Ω of 2 × 4000 Ω
- 2 × wissel - 280 - 700 - 2 × 1100 - 9000 Ω f 5,50
- 3 × wissel, 2000 Ω per stuk f 4,50
- 4 × wissel, 28 - 90 Ω
- 4 × maak + 1 × wissel, 25 Ω
- no. 7 Siemens Karten miniatuur relais, afm. 30 × 20 × 10 mm f 4,50
- 2 × wissel, 300 Ω, 12 V
- idem polair 2 × wissel, 2 × 230 Ω f 4,50
- no. A Voet voor Eurorelais f 1,75
- no. H Voet voor Siemens relais in print of normaal f 1,45
- Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
- per 10 stuks f 2,—
- Reed contacten, model MINI-3 mm Ø en 20 mm lang, 500 mA - 1000 V contacten f 2,95
- Model Standaard, 5 mm Ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten f 3,95



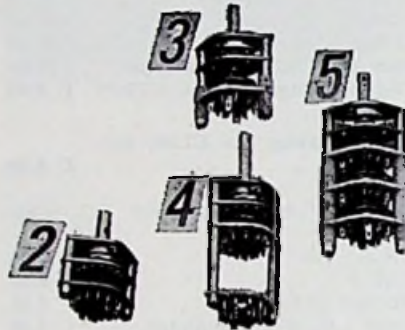
- Druktoetschakelaars**
- model 3 eentoets-netschak., 2 × maak, knop bruin f 1,95



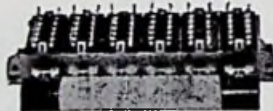
- Signaallampen met en zonder schakelaar**
- A Neon rood, 220 V f 1,95
- B Schakelaar met neonlamp, 220 V f 4,65
- C Dubbelsignaallamp, rood/wit f 1,75
- D Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
- K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood f 5,70



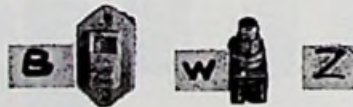
- Diverse schakelaars**
- No. 4. Tuimelschakelaar, enkel om, 250 V, 3 A f 1,50
- No. 5. Tuimelschakelaar, dubbel om, 250 V, 6 A f 2,50



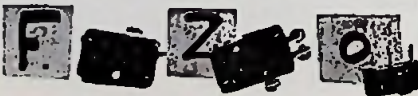
- Extra Speciaal. Professionele schakelaars ITT.**
- No. 2. 1 dek - 2 × 7 standen f 3,50
- No. 3. 1 dek - 2 × 3 standen, breek voor maak. HF materiaal f 3,25
- No. 4. 1 dek - 1 × 12 standen + draadsteun. HF materiaal f 4,50
- No. 5. 3 deks - 2 × 3 standen, breek voor maak. HF materiaal f 4,50



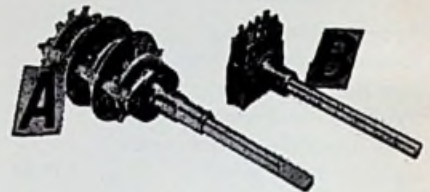
- Druktoets schakelaar, 6-toets, 4 × wissel per toets f 4,95**



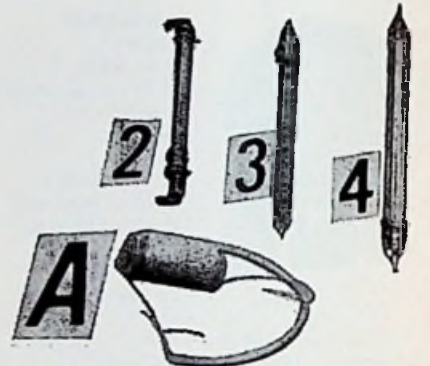
- model B. Philips dubbelom-schakelaar 250 V 2 A f 2,95
- model W. drukschakelaar 2 × maak f 1,50
- model Z. drukschakelaar aan/uit f 1,25



- model F. 1 × maak 250 V, 5 A f 1,50
- model Z. 1 × wissel 250 V, 15 A f 1,95
- model O. miniatuur 20 × 10 × 5 mm, 1 × wissel, 250 V, 5 A f 1,75



- Draalschakelaars**
- A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm f 2,95
- B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm f 1,10



- Filtzbuizen, 500 V afmetingen**
- no. 1. 40 × 6 mm Ws 25 } à f 3,75
- no. 2. 46 × 3,5 mm Ws 30 } p. stuk
- A. Ontsteekspoel per stuk f 3,75



- Speciale aanbieding: (druktoetschakelaars). Chroomkleurige toetsen**
- 7 toets rond

- A. 4 toetsen 6 × wissel
- 1 toets 4 × wissel
- 1 toets 2 × wissel
- 1 × netschakelaar f 4,50
- 7 toets rechthoekig
- B. 3 toetsen 6 × wissel
- 2 toetsen 2 × wissel
- 1 toets 8 × wissel
- 1 toets 4 × wissel f 3,50
- 5 toets rond
- C. 2 × toetsen 4 × wissel
- 2 × toetsen 2 × wissel
- 1 × netschakelaar f 3,50
- 6 toets rond
- D. 2 × toetsen 4 × wissel
- 2 × toetsen 2 × wissel
- 1 × toets 6 × wissel
- 1 × toets 8 × wissel f 4,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358
N.V.

**ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN**



Sub. miniatuur-schak. draai met knop, as 4 mm, doorsnee 18 mm

- Model G. 1 × 5 standen of 1 × 7 of 1 × 9 of per stuk . . . f 3,25
- Model K schak. 1 × 12 standen, as 6 mm f 1,95
- Model P schak. 2 × 5 standen as 6 mm f 2,25

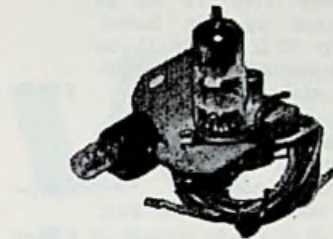
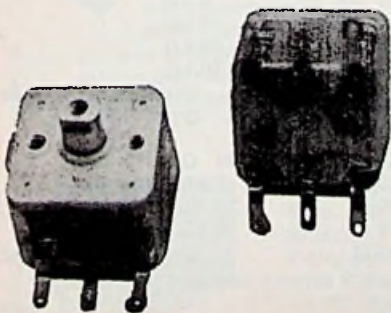


Recorderkopjes

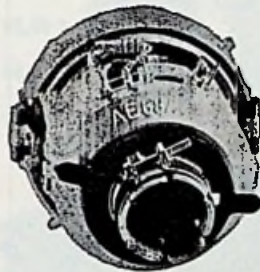
- model 1 Woeke-stereo opn./weergave, 200 Ω DC f 5,75
- model 2 Bogen-halfspoor opn./weergave, 25 Ω DC f 5,75
- model 3 Sneider-wiskop, halfspoor, 500 Ω DC f 2,75
- model 4 Woeke-wiskop, 1 × ¼ spoor, 0,4 Ω DC f 2,75



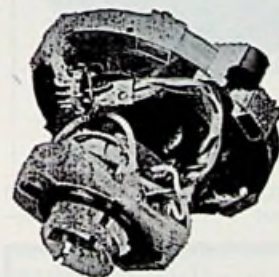
- Varco-condensatoren model B. ± 2 × 470 pF . . . f 0,95
- model A. idem f 0,95



- Telefunken buizen FM tuner met buis ECC85, met schema Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50
- Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
- HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75
- Afbugunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—



- Telefunken afbugunit AE68/7-100 graden, nieuwste model f 13,50



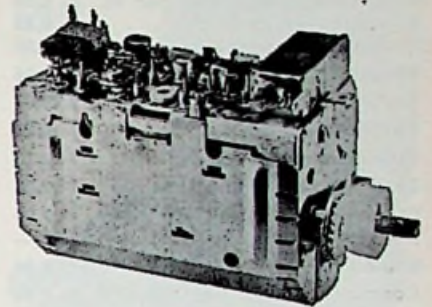
- Blaupunkt afbugunit 110 graden type 2021/09Z f 13,50

- Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV f 9,50

- Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/8Z, TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk, f 17,50

- Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's f 4,50

- Afstemcondensator AM + FM voor Japanese radio, enz., as 6 mm f 1,75



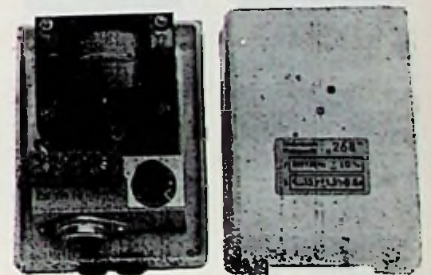
- Philips transistor VHF-kanalkiezer AT7652 f 24,75

KSB 5CPI, nieuw in doos f 27,50

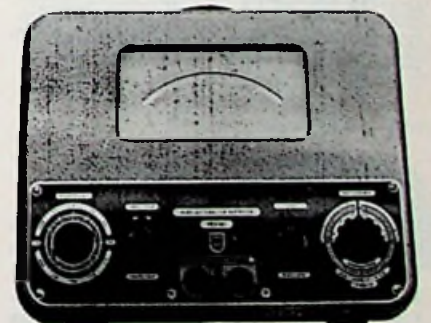
ALUMINIUMPLAAT

- 300 × 300 × 1,5 mm f 2,75
- 400 × 200 × 1,5 mm f 2,75
- 400 × 400 × 1,5 mm f 4,25
- 250 × 500 × 1,5 mm f 4,—

- Normende VHF kan.kiezer met PCF80 en PCC88 f 6,—



- Gestabiliseerde netvoeding, regelbaar 4 - 15 V 500 mA . . . f 36,50



- Philips rekmeter PR9300 f 250,—

RADIO-SERVICE

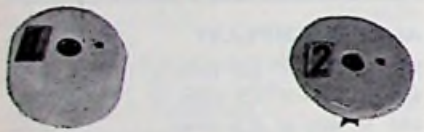
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

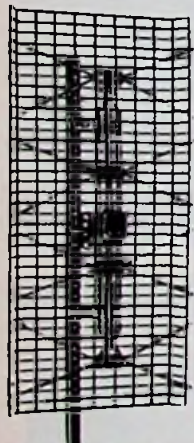
ANTENNE-MATERIALEN

- Afspanners voor lint, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
 2-voudig, per stuk f 0,85
 3-voudig, per stuk f 1,50
 Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
 Schoorsteenbeugels, per stel . f 12,—
 Tuindraad, per meter f 0,20
 Tuiklemmen, driewegs f 0,85
 Lintkabel, transparant per m. f 0,15
 Schuimkabel per meter f 0,30
 per 100 m f 25,—
 Schuimkabel per meter f 0,30
 Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
 Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk f 0,60
 Berliner voor lintkabel per 100 stuks f 2,75
 Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75



- C.A. contactdozen en splitters
 model 1. Opbouwdoos f 2,50
 model 2. Inbouwdoos f 2,50

TV-ANTENNES



UHF-breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadrasster reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

- Comb. antennes met filters
 2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω f 29,50
 FM-dipool f 6,50
 FM, 2-elem. f 12,50
 FM, 3-elem. f 15,—
 FM, 4-elem. f 17,50
 UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
 UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

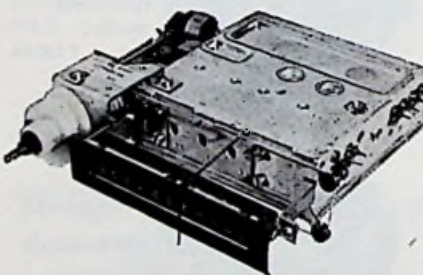
- Lopik 3-elem., zwaar 12 mm buis goud geel f 17,50
 Idem 2-elem. f 15,—

- Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

- Stolle antenneversterker kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
 of idem voor breedband, kan. 21 - 65 f 89,—

- Materiaal voor CAS,
 Universeelplug f 1,35
 Plug passend op Siemens . . f 1,35
 Toestelfilter VHF f 4,50
 Toestelfilter FM - AM f 5,50
 Coaxkabel, soepel per meter f 0,50
 HF coaxkabel type H37-135 Ω per 100 meter f 60,—
 HF coaxkabel type H38-135 Ω per 100 meter f 60,—
 Deze beide per 1000 meter . . f 450,—

- 2e net transistorconverter, kan. 21 - 71, met eigen voeding 220 V f 62,50
 Kamerantennes
 Sprietten op voet voor VHF . f 9,50
 Gecomb. UHF + VHF, 2 kabels f 15,50

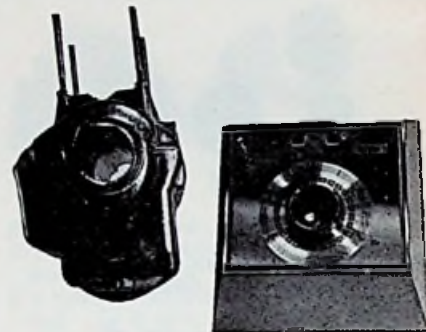


- Transistor-Combie, VHF + UHF-kanaalkiezer, type AT7680/90, 3 AF139, ant.ingang 300 Ω . f 37,50
 Knop hiervoor f 1,—

Extra speciaal

Inbouw stereo platen-speler, 33 - 45 - 78 toeren met kristal element AU1010, voor 9 volt-DC f 39,50

Speciaal geschikt voor caravan en boot op 12 volt.



- Stolle-antennerotoren
 A. Halfautomaat f 134,50
 B. Volautomaat f 149,50
 5-aderig kabel voor deze rotor per meter f 0,90



- Siemens voedingsunit voor C.A. systeem
 Model A. 366 BW, pr. 220 V. Sec. 230 V 120 mA, 6,3 V 2,2 A f 35,—
 Model B. 367 W. Prim. 220 V. Sec. 230 V-150 mA, 6,3 V 3 A f 32,50
 Model C 68 W. Prim. 220 V. Sec. 250 V 300 mA, 6,3 V 4 A f 47,50

- Epoxyglas printplaat enkelzijdig verkoperd. Afmeting
 30 × 12 cm f 2,25
 30 × 7 cm f 1,50

- Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—
 SIEMENS NTC's type K151 in de volgende waarden:
 1,5 Ω 250 Ω
 4 Ω 470 Ω
 10 Ω 500 Ω
 20 Ω 1 kΩ
 40 Ω 2 kΩ
 50 Ω 5 kΩ
 100 Ω 10 kΩ
 130 Ω 25 kΩ
 150 Ω 60 kΩ

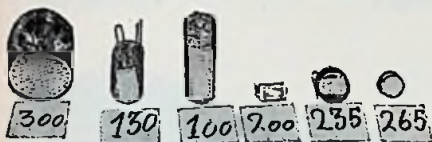
- per stuk à f 0,60
 Siemens NTC's, type K25, moer, model:
 10 Ω 680 Ω
 25 Ω 1 kΩ
 60 Ω 2,5 kΩ
 150 Ω 6 kΩ
 240 Ω per stuk à f 0,90
 VDR's in vele soorten, per stuk f 0,60

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Draadweerstand 0,22, 0,47, 0,51, 0,68 en 1 Ω - 1 W, per stuk	f 0,50
1,6 Ω - 1 W	f 0,50
2 Ω - 1 W	f 0,50
4,7 Ω - 1 W	f 0,50
40 Ω - 1 W	f 0,50
50 Ω - 1 W	f 0,50
100 Ω - 1 W	f 0,50
1 kΩ - 1 W	f 0,50
2,2 kΩ - 1 W	f 0,50
3,3 kΩ - 1 W	f 0,50



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens	
model 100	f 2,70
model 130	f 1,90
model 200	f 0,90
model 235	f 1,15
model 265	f 1,10
model 300	f 3,50

Weerstanden	1/8 W	f 0,10
E12-reeks,	1/3 W	f 0,10
per stuk	1/2 W	f 0,10
	1 W	f 0,15
	2 W	f 0,25

Weerstanddraad, chroom-nikkel 0,05 mm. ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram . f 2,50

Mono draaipot.meters, log. of lin., per stuk . f 1,—
1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k - 250 k - 500 k
1 meg - 2 meg - 5 meg - 10 meg

Tandem (stereo) pot.meters
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 ×



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . f 35,—

Netvoeding voor transistorradio en-recorders, 220 V, 50 Hz, 2 standen, 7-7,3 V en 7,4-12 V, 400 mA . f 21,50



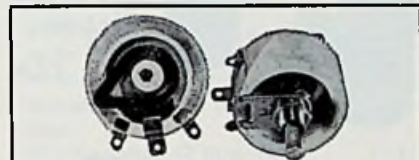
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 × 10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk f 1,95



schuifpot.- meters, stereo en mono, log. of lin.

model A. Stereo. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, afm.: lang 90 mm, breed 23 mm, hoog 28 mm, schuiflengte: 70 mm, met knop f 4,75

model B. Mono. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, lin. of log., afm.: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm, met knop f 3,75



Ker. draadpot.meters 30 W in de volgende waarden:

4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ à f 10,50

Ker. pot.meters, voor groot vermogen, 60 W, 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 220 Ω - 470 Ω - 1 kΩ - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ en 4,7 kΩ, per stuk . . . f 16,90 idem 150/200 W als volgt:
5 Ω - 10 Ω - 25 Ω - 50 Ω - 100 Ω - 250 Ω - 500 Ω - 1000 Ω en 2000 Ω per stuk f 46,50

Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5, (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

Recorderlangspeelband in doos, voor stereo en mono
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75
18 cm 720 meter double play f 12,50

Schaub Lorenz TV-combie KK-UHF-VHF. f 29,50



Extra speciaal Radiokastjes, fabrieks-nieuw.



Model 1 27 × 17 × 8 cm . . . f 2,95
Model 3 23 × 15 × 8 cm 1 × ant + 60 cm f 4,50
Model 4 25 × 17 × 8 cm 1 × ant + 60 cm f 4,50
Model 5 30 × 20 × 10 cm 1 × ant 75 cm f 4,50
Model 6 30 × 23 × 10 cm . . . f 6,50
Model 7 30 × 22 × 10 cm 1 × ant 85 cm f 3,95



Selenium lichtgevoelige cel; 0,5 V 6 Ma ø 70 mm f 5,95

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Model 9 32 × 20 ×
11 cm 2 × ant
60 cm . . . f 9,50
Model 8 21 × 14 ×
8 cm . . . f 3,95
Model 10 30 × 19
× 8 cm 1 × ant
75 cm . . . f 4,95



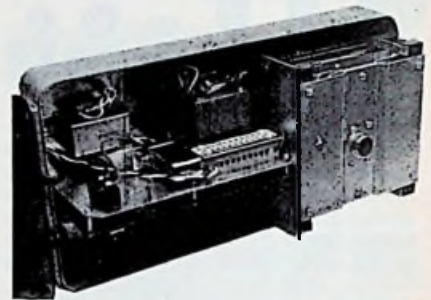
Radio-distributieschakelaars

Transistorvoetjes 3 en
4 pens, per stuk . . . f 0,25
IC-voet 14 pens (CA3046
enz.) f 2,70
idem 18 pens f 3,50
Transistor koelster TO5 f 0,30
Idem TO18 f 0,25
Mica isolatie plaatjes
met tules voor TO3 en
TO66 en SOT9, per stuk f 0,25



Model 12 25 ×
15 × 7 cm 1 × ant
60 cm . . . f 4,95
Model 13 28 ×
17 × 8 cm f 4,95
Model 14 26 ×
17 × 7 cm 1 × ant
80 cm . . . f 5,95

Model A. 4-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing f 7,50
Model B. 6-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit f 7,50



PHILIPS 70 W transistorversterker met 100 V uitgangssysteem voedingsspanning 24 V DC. Zeer geschikt voor de scheepvaart. Fabrieksnieuw in metalen kast . . . f 325,—

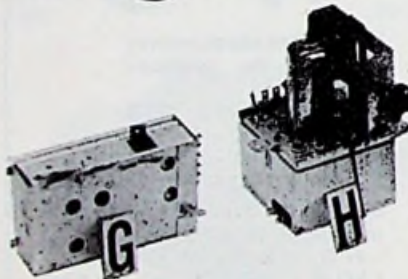


Telefoonkiesschijf f 4,95

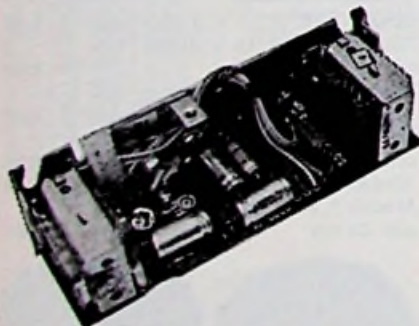


Voorversterkerunit voor SQ-versterker, type EL6825 met buis EF86 f 7,50

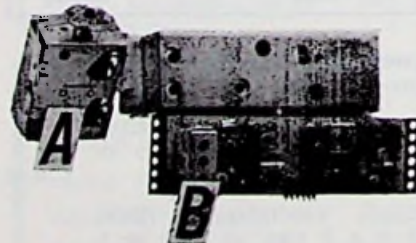
Tele-microfoonkapsel
model A - koolmicrofoon, per stuk f 1,—
model B - telefoon per stuk f 1,—



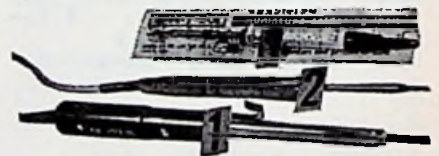
G. Stereo decoder transistor geschikt voor buizenradio . . . f 22,50
H. FM Buizen Tuner ECC 85 met schema AP2110 f 9,50



Blaupunkt-autoradio-eindtrap, 6 en 12 V, omschakelbaar, met 2 × AD148 en 1 × AC128 Trillers voor autoradio 6 V - 4 pens amerika f 5,—



A. FM Euro Mini Tuner AP2150 f 12,50
B. Euro stereo decoder met schema f 27,50
(zie beschrijving Elektuur sept. 1971)



Soldeerbouten
no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75
no. 2: ERSa minitip 220 V - 16 W f 26,50
no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Intercom (babyfoon), op lichtnet 220 V, met 20 meter kabel. Hoofdpost en nevenpost f 27,50

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358



Multiplay-tussenversterker
om trucopnamen te maken op
bandrecorder met 2 x AC122
en 1 x AC151r. Nieuw in doos
met schema f 29,50



Stereo-component. Met deze
set kunt u van elke mono
radio een stereo maken. Deze
set bevat een stereodecoder
en laagfrequentieindtrap,
2,5 W, met 13 transistoren en
9 dioden en ingebouwde luid-
spreker, 3 W, aansluiting voor
220 V en batterij 7,5 V . . . f 135,—



EXTRA SPECIAAL
Export Kwaliteit. **FM-
STEREORADIO** met 2
boxen (2 x 7 W). Afm.
radio 52 x 20 x 20 cm.
Box 18 x 20 x 20 cm
met indicatiemeter. 8
druktoetsen, 4 golfbe-
reiken, FM-, korte-,
midden- en lange golf,
24 transistoren en 16
dioden.

Officiële prijs f 750,—.
BIJ ONS f 395,—

De kleur van de kast
en de box is witgesle-
pen lak met oranje
afdekkleppen.

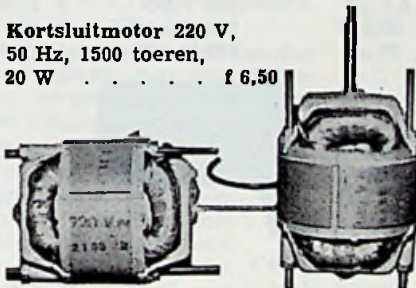


Nieuw in doos **EXTRA SPE-
CIAAL. Crossover-intercom,**
op 220 V, 1 hoofdpst en 3 ne-
venposten, welke ook onder-
ling kunnen spreken en een
hoofdversterker met buizen . f 75,—
MOTOREN



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—
**Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:**
60 mm lang, 30 mm rond . . f 1,95

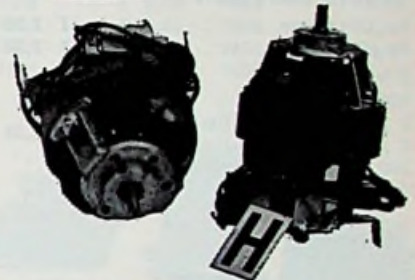
Kortsluitmotor 220 V,
50 Hz, 1500 toeren,
20 W f 6,50



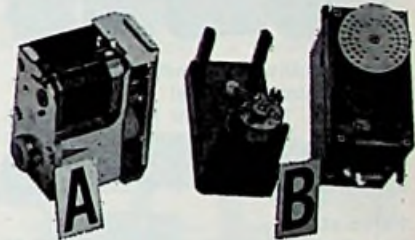
model B Indolamotor, 12 V
AC, 50 Hz, 17 W, as-
dikte 4,5 mm, -lengte
35 mm f 7,50
model O Collectormotor, 220 V
50 W, ± 10 000 toe-
ren, asdikte 5 mm,
-lengte 15 mm f 5,95



Papst motor
Type KLM 42 - 65
220 V - 50 Hz
As: diam. 6 mm
lengte 10 mm
f 27,50
Idem 110 V 50 Hz
f 22,50



Collectormotor 220 V + 8000
toeren as: dikte 4 mm leng-
te 9 mm f 2,95



„Model bouw” motoren
A. Bühler 4,5 V DC + 60 toe-
ren per min. f 8,50
B. Simprop D 502 2 tot 6 V
DC f 8,50



model A Motor 220 V, 50 Hz,
250 toeren, type
AU5005, asdikte
1,5 mm, -lengte
5 mm f 3,75
model B dubbelmotor, 2 x
40 V, 50 Hz, asdikte
1,5 mm, -lengte
5 mm f 4,95
model O motor 220 V, 50 Hz,
250 toeren, Siemens,
asdikte 2 mm, lang
5 mm f 3,95
model W Motor 220 V, 50 Hz,
200 toeren, asdikte
1,5 mm, -lengte
5 mm f 2,95

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Model A 1. Kortsluitmotor,
220 V - 50 Hz 20 W, 1500 toeren,
afm. 55 mm rond, 50 mm hoog,
asdikte 4,5 mm, lengte 18 mm f 6,—

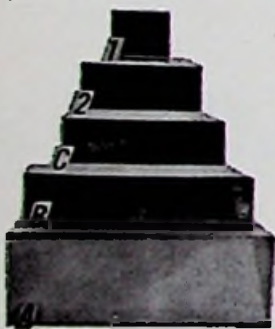
MAANDAGS GESLOTEN

Siemens elco's 385 V
50 μ F moer f 1,25
32 μ F moer f 1,25
2 x 100 μ F lip
200 + 100 μ F lip
2 x 50 + 200 μ F lip
2 x 16 + 200 μ F lip
200 + 50 + 25 μ F lip
3 x 100 μ F lip } p. stuk f 2,25



Instrumentkastjes plastiekhuis met aluminium deksel
no. 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75
no. 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40
no. 6 afm. 155 x 90 x 50 mm f 4,20
no. 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50

Valvo elco's
2 x 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
1 x 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
200 μ F 385 V met moer . . . f 2,25
8 + 16 μ F 385 V f 1,50



Metalen instrumentkasten

1 CH1 - lang 110 - breed 80 - hoog 45 mm f 3,90
2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm f 5,90
C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm f 6,90
B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm f 8,50
A CH5 - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm f 14,50

Laagvolt elco's

80 μ F	15 V	
250 μ F	18 V	
1 μ F	6 V	
2 μ F	3 - 12 V	
4 μ F	12 V	
5 μ F	30 V	
20 μ F	3 V	
25 μ F	6 - 15 - 30 V	
50 μ F	6 - 15 V	
100 μ F	35 V	f 0,70
10 μ F	35 V	f 0,70
50 μ F	35 V	f 0,70

Deze kosten f 0,35 per stuk

Extra speciale aanbieding:

tantaal condensatoren, in div. waarden per stuk . f 0,45

Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 - 100 μ F
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47 μ F
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33 μ F
in 16 V uitvoering 22 μ F
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 μ F
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 μ F
in 35 V uitvoering 4 - 4,7 μ F

Metaal papier condensatoren

2 μ F	220 V AC	f 2,—
2,5 μ F	220 V AC	f 2,—
3 μ F	220 V AC	f 2,—
4,5 + 0,5 μ F	300 V AC	f 3,—
6,3 μ F	380 V AC	f 3,50
10 μ F	250 V AC	f 6,50
30 μ F	250 V AC	f 12,50

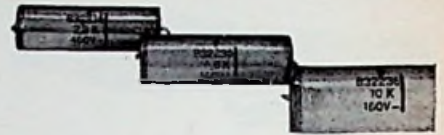


Laagvolt elco's

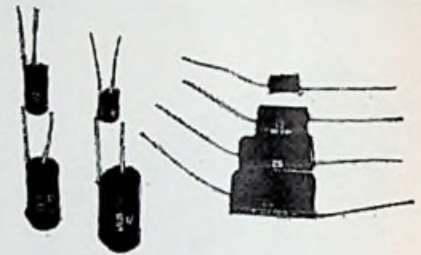
500 μ F	25/30 V	f 1,25
500 μ F	70/80 V	f 1,95
1000 μ F	35/40 V	f 1,95
1000 μ F	70/80 V	f 2,25
2000 μ F	50/60 V	f 3,75
2500 μ F	25/30 V	f 2,75
2500 μ F	35/40 V	f 3,10
2500 μ F	50/60 V	f 4,75
3000 μ F	50/60 V	f 5,10
5000 μ F	25/30 V	f 4,50
5000 μ F	35/40 V	f 5,25

Div. ker. trimmers per stuk f 0,30 in de volgende waarden:

0 - 3 pF	1,5 - 4 pF
0 - 4 pF	2 - 5 pF
0 - 9 pF	3 - 6 pF
0 - 10 pF	3 - 15 pF
0 - 20 pF	



Siemens M.K.H.-condensatoren, voor crossoverfilter enz.
6,8 μ F 160 V f 1,25
10 μ F 160 V f 1,50



EXTRA Speciale Aanbieding
ITT. Tantaalcondensatoren.
Type TAZ en TAE.

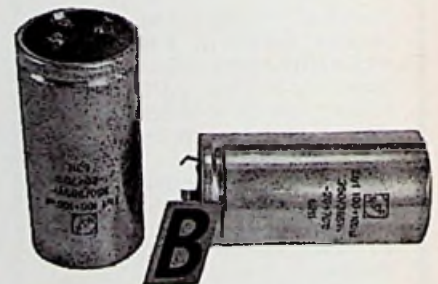
Type TAE, printuitvoering in de volgende waarden:

6 V - 47 μ F
10 V - 100 μ F
15 V - 68 μ F
20 V - 20 μ F
35 V - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F

type TAZ, met draadaansluiting beide zijden.

6 V - 47 μ F
10 V - 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100 μ F
15 V - 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 μ F
20 V - 1 - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 100 μ F
35 V - 0,22 - 0,33 - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F

Al deze tantaal-condensatoren kosten slechts f 0,65 per stuk.



EXTRA SPECIAAL Hoogvoltelco's

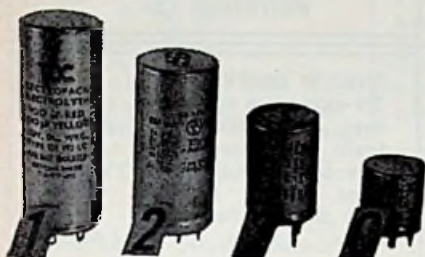
2 x 100 μ F 350/385 V à p. stuk f 1,25
per 10 stuks f 9,50
per 50 stuks f 42,50

TV-elco (valvo), 200 + 100 + 50 + 25 μ F = 325/350 V f 2,95

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 209
TELEX: 32358

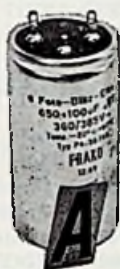


Diverse elco's

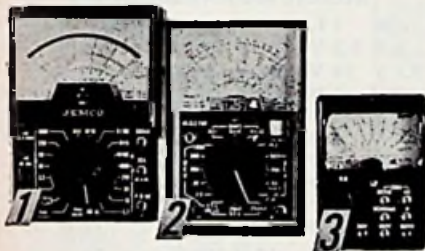
- model 1. 100 + 200 μ F, 350 V f 1,50
- model 2. TV-elco, 25 + 50 + 100 + 100 μ F, 350/385 V . . . f 1,95
- model 3. 32 + 32 + 16 μ F, 275 V f 0,75
- model C. 16 + 8 μ F, 350/385 V f 0,75

Flitseclo's

- 75 No. A.650 + 100 μ F, 360/385 V.
- Afm. 35 mm \varnothing , 70 mm lang . f 3,50
- 75 μ F 3554 . f 1,50



- Ker. condensatoren van 0,5 pF tot 47 kpF, per stuk f 0,20

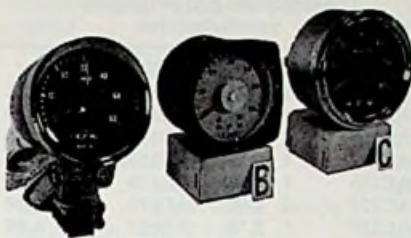


Universeelmeters

- 1. Jemco - US105 - 50 k Ω p/V f 99,50
idem - US101 - 20 k Ω p/V . f 79,50
- 2. HIOKI F75J - 10 k Ω p/V met signaalinjector . . . f 76,—
idem F75A - 30 k Ω p/V . . f 67,50
- 3. Yamato - Y3 - 2 k Ω p/V . . f 22,—

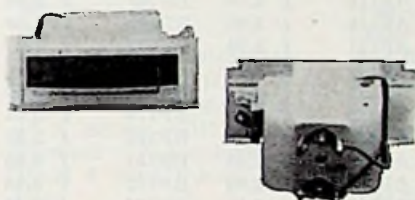


Universeel-
meter,
model 100,
20 k Ω per V/DC
f 45,—



TOERENTALMETERS

- Model A. Sprint opbouw . . f 49,50
6000 of 8000 toeren met verlichting.
- Model B. TERA0-inbouw-
meter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA,
270 graden, rond 75 mm . . f 39,50
- Model C. RALLY-inbouw-
meter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA,
270 graden, inbouw, 85 mm
rond f 45,—



- Indicatlemeter 0 - 100 μ A, met verlichting 6 V, frontafmeting 35 x 14 mm (Duits fabrikaat).
Speciale prijs f 6,95

Siemens Potkernen (zonder luchtspleet) met wikkelvorm en bevestigingsmateriaal, in de volgende maten.

- 18 mm \varnothing x 11 hoog f 2,85
- idem 23 \varnothing x 17 mm f 4,25
- idem 28 \varnothing x 23 mm f 6,90
- idem 30 \varnothing x 19 mm f 7,25
- idem 34 \varnothing x 24 mm f 9,—
- idem 36 \varnothing x 22 mm f 9,75
- idem 47 \varnothing x 28 mm f 15,—

SPECIALE AANBIEDING

- Assortimenten
- 25 Draadweerstand f 3,50
- 100 Koolweerstand 1/8-1 W f 3,50
- 100 Ker. condensatoren . . . f 3,50
- 50 Pol. condensatoren f 3,50

- Glaszekeringen, 5 x 20 mm, alle waarden van 20 mA tot 9 A, per stuk f 0,20



Autoradio

Model H. 6 of 12 V omschakelaar. Plus of min aan aarde. Midden-golf ingebouwde luidspreker f 69,50

MAANDAGS GESLOTEN

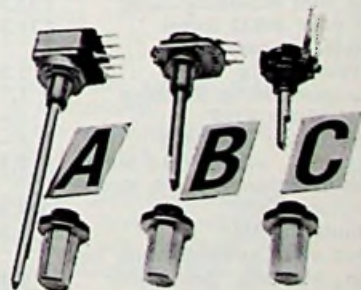
T.T.L.	I.C.'s		f
7402	f 1,20	7476	f 2,20
7404	f 1,20	7480	f 2,20
7441	f 4,40	7482	f 3,80
7448	f 4,40	7490	f 3,80
7451	f 1,20	7491	f 4,40
7454	f 1,20	7492	f 3,80
7473	f 2,20	7493	f 3,80
		7495	f 4,40



- A 3 toets 2 x wissel vierkant
Zwart kunststof f 1,95
- D Netschakelaar f 1,95
- N Tumbler Bulgin 1 x wissel f 1,50



- 1 Chassis zekeringhouder . . . f 0,55
- 2 Printzekeringhouder f 0,65
- 4 Paneel zekeringhouder . . . f 1,65



Mini potmeter + knop 4 mm as

- A stereo 2 x 10 K
2 x 250 K
2 x 50 K + middenaft. . . . f 1,—
- B 200 K f 0,75
- C 50 K f 0,75

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 164148
POSTGIRO 643591

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Onze prijzen zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel 10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

BEELDBUIZEN

A65-11W f 142,50 A47-11W f 97,—
A61-120W f 127,50 A47-14W =
A59-22W = AW47-91 f 92,—
A59-11W f 110,— A30-10W f 34,50
A47-26W =
Speciale aanbieding: AW43-88 f 49,50

Kleurbeeldbuizen

A66-120X, in originele verp. . f 675,—

ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerd-
de gaspijp, op elkaar passend,
1,50 m f 4,50
2 m f 6,—
Rasterantenne 240 Ω f 14,95
Lopik, kan. 4 3 elem. ant. f 17,95
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,95
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,95
Margon 75-el. kan. 35-48 f 39,50
Combi-kamerantenne 1e + 2e
net f 12,95
Combi antenne, kan. 4 +
27 met scheidingsfilter f 37,50
Combi-antenne kan. 6-47 f 24,50
FM-DIPOOL, zware uitv. f 5,50
3-el. FM-antenne f 12,95
Weerbestendig LINTLIJN
240 Ω, per meter f 0,15
Stolle buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—
Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—
Coax kabal, 60 Ω, per meter f 0,50
per 100 meter f 40,—
BERLINERS v. TV-lint 100 st. f 2,50
Roka's voor buiskabel, 100 st. f 2,50
Muurbeugels per paar f 6,—
Schoorsteenbeugels per set f 12,50
Afspanners hout, steen en
mast, enkel, per stuk f 0,75
dubbel, per stuk f 1,25
Antennewissels voor VHF en
UHF, 300 Ω op coax, com-
pleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50
Materiaal voor CAS,
Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens f 1,75
Toestelfilter VHF f 3,—
Toestelfilter FM-AM f 5,—
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
Antenne rotoren, merk Stolle,
volautomatisch f 154,50
halfautomatisch f 139,50
Kabel voor bovenstaande ro-
toren, 5-aderig, per meter f 0,80
Antenneversterkers voor ont-
vangst Duitse kan. Eltronik
met regelbare afstemming f 109,50
Stolle, kan. 35-48 f 74,50
Swaiger, breedband f 69,50
25-aderig telefoonkabel, per
meter f 1,75

Transistoren en halfgeleiders

AAAY22 f 0,50 AC132 f 1,60
AAZ15 f 1,45 AC151 f 1,20
AC107 f 4,20 AC152 f 1,40
AC117 f 2,20 AC153K f 1,75
AC125 f 1,50 AC172 f 1,60
AC126 f 1,60 AC175 f 2,20
AC127 f 1,75 AC178 f 0,95
AC127/128 f 3,40 AC179 f 0,95
AC127/132 f 3,40 AC187 f 1,75
AC128 f 1,80 AC187/188 f 3,40
2AC128 f 3,60 AC188 f 1,60
AC131 f 1,50 2AC188 f 3,60
AD136 f 2,50 2AD149 f 7,65
AD161 f 2,25 BC408 f 0,60
AD161/162 f 6,80 BC409 f 0,65
AD162 f 3,20 BD115 f 4,95
2AD162 f 7,20 BD124 f 4,50
AD166 f 2,50 BD135 f 4,—
AF106 f 2,95 BD136 f 4,35
AF109 f 2,95 BD137/138 f 9,25
AF114 f 2,80 BF115 f 2,75
AF116 f 2,— BF167 f 2,50
AF118 f 3,35 BF173 f 2,50
AF121 f 2,50 BF177 f 2,85
AF124 f 2,10 BF178 =
AF125 f 2,10 BF110 f 3,50
AF126 f 1,90 BF179 f 3,75
AF127 f 1,90 BF180 f 3,45
AF136 f 2,25 BF181 f 3,45
AF139 f 2,95 BF182 f 3,45
AF186 f 2,50 BF183 f 3,45
AF200 f 2,50 BF184 f 2,15
AF201 f 2,50 BF185 f 2,30
AF239 f 2,95 BF194 f 1,90
AFY15 f 0,95 BF195 f 2,—
BA100 f 1,— BF196 f 2,—
BA102 f 1,55 BF197 f 2,—
BA114 f 1,05 BF200 f 2,75
BA117 f 0,50 BF254 f 1,45
BA148 f 1,20 BF255 f 1,45
BAY95 f 0,65 BFY39 f 1,75
BC107 f 1,50 BSY18 f 0,50
BC108 f 1,50 BY127 f 1,35
BC109 f 1,50 BY164 f 2,75
BC129 f 0,95 BYX10 f 1,50
BC146 f 2,25 OA5 f 1,95
BC147 f 1,50 OA79 f 0,50
BC148 f 1,50 OA85 f 0,50
BC149 f 1,50 OA90 f 0,50
BC157 f 1,20 OA91 f 0,50
BC158 f 1,20 OA95 f 0,50
BC159 f 1,35 OA202 f 1,20
BC167 f 1,50 OC79 f 0,90
BC177 f 2,— OC169 f 2,—
BC178 f 1,70 OC170 f 2,—
BC179 f 2,— OC602 f 0,75
BC184 f 1,60 OC604 f 0,75
BC192 f 1,50 OC612 f 0,75
BC407 f 0,60 2AA119 f 1,—
AA132/133/134=OA150/161/174
per stuk f 0,50
2N2904/2N2905 f 2,10
Zie voor onze buizenlijst RE 17.

NIEUW ONTVANGEN:

TV-camera's vol trans., compl.
met aansluitkabels, impedan-
trafo en objectieven - voor
directe aansluiting op TV mo-
nitor, zowel RF als video.
Met documentatie
Netto . . . netto . . . f 645,—

2N2219A kleine power sili-
cium-transistoren voor hoog
freq. doeleinden geschikt . . . f 1,95
BC114 ideaal voor orgeldelers
per 10 stuks f 7,50
dito BC169B per 10 stuks . . . f 7,50

Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
NF5=OC303 NF12=OC307 }
Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10
TF78 f 1,50
FET P1069 f 4,75
FET 2N4303 f 4,75

MP939 lijnuitgangstransistor

voor transistor TV f 12,50
Powertransistor 2N3055 f 6,25
dito BD130Y= 2N3055 f 5,50
Fotodiodes APY 13 f 4,50
BPY 11 f 2,50

SILICIUM-ZENERDIODEN

1/2 W	f 1,—	1 W	f 1,25	10 W	f 1,75
1,8 V	8,2 V	1 V	27 V	3,5 V	
2,7 V	10 V	3,7 V	30 V	3,9 V	
3 V	11 V	3,9 V	35 V	5,6 V	
3,6 V	12 V	4,3 V	43 V	6,8 V	
3,9 V	13 V	4,7 V	56 V	8,2 V	
4 V	15 V	5,1 V	62 V	10 V	
4,3 V	16 V	5,6 V	68 V	12 V	
4,7 V	18 V	10 V	82 V	15 V	
5 V	20 V	11 V	100 V	18 V	
5,6 V	22 V	12 V	110 V	22 V	
6,2 V	24 V	13 V	120 V	27 V	
6,8 V	30 V	16 V	130 V	33 V	
7 V	33 V	22 V	160 V	47 V	
8 V		24 V	180 V	56 V	
		200 V		82 V	
				100 V	
				120 V	
				180 V	

IC's spanningstabilisator voor
15 V 100 mA met behulp van
grotere transistor b.v. AD162
te veranderen voor 1 A f 11,25

Operationele versterker 709
(CE) f 5,75
SN7401, speciale prijs f 2,50
TAA141 . . . f 4,10 TAA320 . . . f 4,20
TAA263 . . . f 6,50 TAA420 . . . f 6,50
TAA293 . . . f 6,70 TAA861 . . . f 6,50
TAA310 . . . f 6,75

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

AEG thyristor 400 V, 8 A . . . f 5,75
Cijferindicatiebuis, miniatuur-
uitv. 5853 S . . . I.T.T. f 17,50

RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . f 6,50
18 cm N 360 m f 6,50
18 cm LP 540 m f 9,75
18 cm DP 720 m f 12,50
18 cm triple play, 1050 m . . f 16,50
13 cm L.P. in doos, Telefunken . f 6,50
Cassettebanden idem BASF
60 min . f 2,95 60 min . f 5,75
90 min . f 4,50 120 min . f 8,75
120 min . f 6,50

Agfa 90 min . f 6,75
Fotogevoelig printmateriaal
met ontwikkelaar 10 × 16 cm f 3,50
Etsmiddel ferrichloride . . . f 2,25
Fotolak per flesje f 3,95
Reinigingsmiddel per flesje . f 0,85
Deklak per flesje f 1,25

Spuitsbussen

Fotolak, per bus f 6,75
Ontwikkelaar hiervoor, p. bus f 4,95
Reinigingsmiddel, per bus . . f 2,95
Soldeerlak f 2,95
Contactspray, per bus f 2,95
idem groot f 4,95
Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca.
9 × 38 cm per strip f 0,75
per plaat plaat

afm. 27 × 43 cm, dik 1,5 mm f 4,75
Printplaat met gaatjes steek
2,54, 50 × 9,5 cm f 8,50
Met 19 banen 50 × 9,5 cm . . f 12,50
Laagspanningstrafo's

2 × 12 V, 1 A f 11,50
0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V,
2 A f 22,50
2 × 6,3 V + 2 × 24 V, 3 A f 24,50
20 V, 15 A f 29,50
Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A . . f 40,—
2 A f 45,—

Philips voedingstrafo 2 ×
280 V - 125 MA div. gloeispan-
ning f 9,75
Kleine radiovoeding 240 V
60 mA f 6,50
Autotrafo 127 - 220 V 300 W . f 9,75

GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A f 2,75
Vlakcel B250C85 f 3,—
B40C500 f 1,75
Silicium buis, zware uit-
voering 30 V, 2,5 A f 4,75
Printuitvoering 80 V, 2,5 A . f 4,75
Diode 30 V, 18 A zowel pos.
als neg. huis f 4,75

ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 +
100 + 100; 100 + 100 + 50;
200 + 50 + 50; 200 + 16 + 16;
100 + 100; per stuk f 1,75
200 + 200 + 75 + 25 f 2,50
Flitselco's 200 µF, 500 V . . . f 2,75
Laagsp. elco's 7200 µF, 40 V . f 4,75

KOPELEFOONS

Stereo koptelefoon, goedkope
uitvoering 4 - 16 Ω f 14,75
Koptelefoon met volumerege-
laars en mono/stereo schake-
laar f 32,50
Sennheiser kwaliteits koptele-
foon hoogohmig, 2 × 1 kΩ

stereo f 52,50

RELAIS

Telefoonvlakrelais gebruikt,
per stuk f 1,—
Div. typen Siemens kam-
relais f 4,75
Voetjes hiervoor f 1,40
ITT relais 300 Ω 6 × W . . . f 4,75
Voetjes hiervoor f 2,75
Siemens minipolrelais f 4,75
Siemens thermorelais f 0,75
Siemens keilrelais f 6,50
Siemens polaire relais f 1,75
Siemens schakelrelais, zware
contacten, 220 V - 10 A f 4,75
Wisselspanningrelais 24 V of
220 V f 4,75
Kakorelais 10 A contacten . . f 4,75
Rekenmachinerelais 24 V 1 ×
W, 10 voor f 2,—

LUIDSPREKERS

Philips AD3500 13 cm Ø,
800 Ω f 5,75
Philips AD2460 10 × 15 cm,
800 Ω f 5,75
Philips speaker 5 Ω 13 × 18 f 7,50
Philips speaker 5 Ω 20 × 8 . . f 8,50
AD4000 26 cm Ø 800 Ω f 24,75
AD4201 31 cm Ø 5 Ω f 27,50
Woofer 20 W f 80,—
Woofer 40 W f 125,—
Hoge tonen Tweeter 8 Ω f 4,75
Dito Westwell 8 Ω, 10 W . . . f 9,75

DIVERSEN

10 W Balans AD152 Jap. fab. f 30,—
Siemens C.A.-versterker voor
Band 5 voor 1 kan. afstem-
baar f 14,75
Lege kasten voor CA-systeem
versterker f 7,50
Met ingebouwde voeding 250 V
- 6,3 V f 14,75
Chrome draaipoten voor TV
of radio f 29,50
Op wielen f 39,50
Uitschuifbare antennes 5-delig
- 35 cm totaal f 0,50
6-delig - 60 cm totaal f 1,25
10-delig - 160 cm totaal f 4,75
Printconnectors steek 5 mm,
dubbele rijcontacten C34 to-
taal voor 2-zijdig printplaat f 2,50
Jones plugs 20 contacten +
contra . . . per stel f 3,50
Telefoonkiesschijven per stuk f 3,—
Reed switches met spoeltjes
14 - 24 V f 4,75
Kristallen voor de 27 MC band
diverse kanalen f 7,50

TV-MATERIAAL

Diverse nieuwe TV-chassis,
type 2123, zonder kan. kiezer
met buizen f 60,—
Kan. kiezers voor bovenstaand
chassis met druktoetsen . . . f 29,50
1923S chassis = 1823, compl.
met buizen, nieuw f 65,—
Bediening hiervoor f 7,50
1923, 2023 en 2123 chassis,
sloop voor de onderdelen,
per stuk f 20,—
Afbuigspoelen 110° Telefunken
kleine uitvoering f 12,50

Philips grote uitv. f 12,50
Hopt converter tuners f 24,75
Hopt buizen-tuners UHF f 9,75
Hopt trans-tuners UHF f 9,75
Philips VHF-transistor k.k. . . . f 24,75
Philips VHF/UHF Combi k.k. . . f 37,50
Graetz VHF/UHF Combi k.k. . . f 29,50
Graetz VHF/UHF Combi k.k.
zonder toetsen f 12,50
Beelduitgangen 110° f 3,75
Hoogspanningvoeten voor
DY87, demontabel f 2,50
TV instelpot.meters, diverse
waarden, per 10 stuks f 2,50
Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis f 4,75
Beeldbuismasker 59 cm f 4,75
Wij houden regelmatig allerlei typen
en merken stereo-apparatuur in voor-
raad. Teveel om op te noemen.
De portokosten gaan veer omhoog.
Het is voor u veel voordelliger uw
aankopen zelf te halen, terwijl u dan
ook alle door ons gevoerde artikelen
zelf kunt zien.

AUTORADIO'S

Onze aanbieding autoradio's
Reela, MG-LG, met speaker
in kastje 6 V f 59,50
idem, 12 V f 59,50
Sankoh, 6 en 12 V, + en —
omwisselb. ingeb. speaker
MG f 74,50
Clairville, met speaker in
kastje 12 V f 74,50
Sharp, met ingeb. speaker 6
en 12 V f 99,50
Mirage, compl. m. ontst. mat.
en inzinkb. ant. 12 V f 109,50
Blaupunkt:
Solingen MG en LG f 94,50
Minden MG en FM f 139,50
Bremen, KG, MG, LG f 145,—
Montreal MG en FM f 165,—
Essen IC MG, LG, KG en
FM f 235,—
Koblentz met voorkeurtoetsen f 285,—
Dortmund de Luxe met voor-
keurtoetsen f 285,—
Universele inbouwset voor
deze typen f 9,50
Grundig 2001 f 165,—
Grundig 4001 f 165,—
Grundig 2500 f 250,—
Grundig 4501 f 265,—
Deze typen zonder speaker
en toebehoren.
Stereo autocassettespeler
voor compact cas. m.
speakers f 195,—
Mekka autocassettespeler
compl. met speakers in
kastje; ook geschikt voor
mono opname, met micro-
foon f 285,—
Geigerteller in kist, compl.
met toebehoren voor 1½ V
batt. f 54,50
Bruns stereo platenwisse-
laar met versterker en boxen f 159,50
Intel, stereo platenspeler op
voet, met stofkap compl.
met versterker en boxen . . . f 129,50

NIEUWE PRIJSLIJST T.T.L. IC's

	1-99	mixed	SN 74145	f 8,85	f 7,59
		100-999	SN 74150	f 15,85	f 14,25
	excl.	excl.	SN 74151	f 6,80	f 4,50
	BTW	BTW	SN 74153	f 9,85	f 7,75
SN 7400 N	f 1,16	f 0,78	SN 74154	f 13,10	f 10,10
SN 7401	f 1,16	f 0,78	SN 74155	f 6,50	f 5,20
SN 7402	f 1,30	f 1,05	SN 74156	f 7,15	f 5,50
SN 7403	f 1,18	f 0,99	SN 74160	f 14,80	f 11,45
SN 7404	f 1,40	f 0,95	SN 74161	f 14,80	f 11,45
SN 7405	f 1,48	f 1,10	SN 74162	f 14,80	f 11,45
SN 7406	f 2,80	f 1,90	SN 74163	f 14,80	f 11,45
SN 7407	f 2,80	f 1,90	SN 74164	f 12,70	f 9,80
SN 7408	f 1,40	f 0,95	SN 74165	f 14,25	f 11,—
SN 7409	f 1,40	f 0,95	SN 74166	f 14,70	f 11,35
SN 7410	f 1,16	f 0,78	SN 74170	f 14,60	f 11,—
SN 7413	f 4,70	f 3,60	SN 74180	f 9,10	f 7,05
SN 7416	f 3,70	f 2,85	SN 74181	f 34,30	f 26,—
SN 7417	f 3,70	f 2,85	SN 74182	f 9,15	f 7,05
SN 7420	f 1,16	f 0,78	SN 74184	f 32,15	f 24,20
SN 7423	f 2,80	f 2,16	SN 74185	f 32,15	f 24,20
SN 7426	f 1,65	f 1,10	SN 74190	f 14,50	f 11,20
SN 7427	f 1,48	f 1,10	SN 74191	f 14,50	f 11,20
SN 7430	f 1,16	f 0,78	SN 74192	f 15,20	f 11,75
SN 7432	f 1,48	f 1,10	SN 74193	f 15,20	f 11,75
SN 7437	f 3,59	f 2,70	SN 74194	f 14,60	f 10,95
SN 7438	f 2,36	f 2,04	SN 74195	f 14,60	f 10,95
SN 7440	f 1,16	f 0,78			
SN 7441 (zie SN 74141)					
SN 7442	f 5,20	f 3,50			
SN 7443	f 7,30	f 6,33			
SN 7444	f 7,30	f 6,33			
SN 7545	f 13,10	f 11,25			
SN 7446	f 10,90	f 9,35			
SN 7447	f 7,10	f 4,90			
SN 7448	f 7,30	f 6,33			
SN 7450	f 1,16	f 0,78			
SN 7451	f 1,16	f 0,78			
SN 7453	f 1,16	f 0,78			
SN 7454	f 1,16	f 0,78			
SN 7460	f 1,16	f 0,78			
SN 7470	f 1,95	f 1,30			
SN 7472	f 2,08	f 1,82			
SN 7473	f 2,40	f 1,60			
SN 7474	f 2,30	f 1,55			
SN 7475	f 4,40	f 2,90			
SN 7476	f 2,90	f 2,42			
SN 7480	f 4,25	f 3,74			
SN 7481	f 8,55	f 6,60			
SN 7482	f 6,36	f 5,72			
SN 7483	f 9,45	f 7,97			
SN 7484	f 9,85	f 6,85			
SN 7486	f 2,40	f 1,60			
SN 7489	f 13,50	f 10,40			
SN 7489	f 52,80	f 40,90			
SN 7490	f 4,—	f 2,68			
SN 7491	f 6,70	f 4,40			
SN 7492	f 4,70	f 3,15			
SN 7493	f 4,70	f 3,15			
SN 7494	f 9,15	f 6,90			
SN 7495	f 6,90	f 5,28			
SN 7496	f 10,32	f 8,53			
SN 7497	f 37,—	f 28,95			
SN 74100 N	f 12,70	f 9,80			
SN 74104	f 6,15	f 4,75			
SN 74105	f 6,15	f 4,75			
SN 74107	f 2,77	f 2,31			
SN 74110	f 6,15	f 4,75			
SN 74111	f 6,40	f 4,95			
SN 74118	f 6,40	f 4,95			
SN 74119	f 8,65	f 6,70			
SN 74121	f 3,10	f 2,05			
SN 74122	f 6,30	f 4,85			
SN 74123	f 9,25	f 7,15			
SN 74141	f 6,80	f 4,50			

SN 74196	f 13,40	f 10,40
SN 74197	f 13,40	f 10,40
SN 74198	f 18,30	f 14,60
SN 74199	f 17,—	f 13,20
SN 74H183	f 11,95	f 9,25
1000 up mix op aanvraag.		

SN 74196	f 13,40	f 10,40
SN 74197	f 13,40	f 10,40
SN 74198	f 18,30	f 14,60
SN 74199	f 17,—	f 13,20
SN 74H183	f 11,95	f 9,25
1000 up mix op aanvraag.		

Speciale transistoren aanbieding:

	1 - 99	100 up
	incl. BTW	excl. BTW
BC 149 B	f 0,48	f 0,36
BC 177/261	f 0,75	f 0,49
BSY 79 =	f 0,90	f 0,53
nixie driver	f 0,85	f 0,65
2N 731	f 0,75	f 0,50
2N 753	f 1,—	f 0,69
2N 929	f 0,75	f 0,55
2N 1613	f 0,48	f 0,36
2N 5172		

Triac 10 A - 400 V BTW 16 - 400 STUD

1 - 9 incl.	50 - 99	Diac ER 900
f 14,60	f 7,70	excl. f 1,95
10 - 49	100 - 249	f 1,15 excl.
f 8,40	excl. f 7,20	excl. f 1,06 excl.
	500 up	f 0,91 excl.
	f 6,80	excl. f 0,82 excl.

Nieuws van Siemens:

Planar zenerdiodes 5 % 400 mW

BZY 85

C4V7 = 4,7 V	C11 = 11 V	1-6 stuks f 1,25	incl. BTW
C5V1 = 5,1 V	C12 = 12 V	af 10	f 0,92 excl. BTW
C5V6 = 5,6 V	C13 = 13 V	af 25	f 0,80 excl. BTW
C6V2 = 6,2 V	C15 = 15 V	af 100	f 0,68 excl. BTW
C6V8 = 6,8 V	C16 = 16 V	af 500	f 0,60 excl. BTW
C7V5 = 7,5 V	C18 = 18 V		
C8V2 = 8,2 V	C20 = 20 V		
C9V1 = 9,1 V	C22 = 22 V		
C10 = 10 V	C24 = 24 V		

SIEMENS KWALITEIT

Bd 130/2N3055

1 - 99	
100 up	
f 1,95	incl. BTW
f 1,54	excl. BTW

U CBO	100 V	Bd 130 Y
U CEV	100 V	1 - 99
U CEO	60 V	100 up
U EBO	7 V	f 1,80
I C	15 A	incl. BTW
I B	7 A	f 1,41
I E	20 A	excl. BTW
T j	200 °C	
Ts	-55 — + 200 °C	
P tot	100 W Tc 45 °C!!	
Rth jg	1,5 °C/W	
Ices	5 mA	
Ucesat	1,1 V	
Hfe	20-70	
Ft	1,1 MHz	
Fb	20 kHz	
	U ces = 100 V	
	Ic 4 A/Ib = 0,4 A	
	Ic = 4A Uce = 4 V	
	Ic = 1A Uce = 4 V	

Nieuws van ons super versterker-ontwerp.

Er zijn nu 3 prototypen klaar die voortdurend beproefd worden. Een staat al tijd in de winkel ter demonstratie. Komt U ook even de kwaliteit beluisteren???

Voor technici: In de voortrappen zijn 8 operationele versterkers verwerkt, terwijl de eindtrappen als volledig complementaire opamps zijn geconstrueerd.

Meer nieuws volgt.

SIEMENS NTC WEERSTANDEN	per stuk 10	st. excl. 25	st. 200	st. 500	st.
K 154 alle ohmwaarden op voorraad	f 0,90	f 0,66	f 0,56	f 0,49	f 0,42
K 25 alle ohmwaarden op voorraad	f 1,50	f 1,07	f 0,91	f 0,79	f 0,76

Binnenkort introductie van een nieuwe serie elco's. De bestaande elco's tegen zéér speciale prijs met extra mix-up korting die ook geldt voor gemengde afname van diverse series door elkaar.

Axiale elco's zolang de voorraad strekt.

Speciale mix-up korting 50 stuks, 30 % 500 stuks 40 %.

2 μ F	35 V	f 0,35	5000	12	f 2,20
10	10	f 0,35	5300	15	f 3,95
10	15/18	f 0,35	7500	6	f 1,50
47	3	f 0,55	7500	15	f 3,40
50	35/40	f 0,70	7500	30	f 3,90
100	70	f 1,40			
100	100	f 1,60	Printelco's Neuberger speciale mix-up korting 50 st. 30 %		
150	60	f 0,75	500 st. 40 %		
150	200	f 2,20	2 μ F	35/40 V	f 0,60
250	70	f 1,25	10	—	f 0,60
250	100	f 1,50	100	25/30	f 0,80
500	100	f 1,90	100	35/40	f 0,85
750	12	f 0,75			
750	35	f 1,50	Beker elco's zolang de voorraad strekt speciale mix-up korting 50 st. 30 %		
750	100	f 1,90	500 st. 40 %		
1000	25/30	f 1,60	500 μ F	100 V	f 1,90
1000	35/40	f 1,90	1000	35/40	f 3,45
1000	50	f 1,55	1250	40	f 3,95
1500	12	f 0,75	1800	60/72	f 6,67
1500	70	f 2,60	2500	25/30	f 5,40
1500	100	f 2,90	4000	60/72	f 10,76
2500	35/40	f 3,10	5300	12	f 3,95
3000	15	f 1,90			
4000	6	f 1,—			
4000	12	f 1,90			

Philips elco's zolang de voorraad strekt

Speciale mix-up korting

	1 μ F	40 V	50 stuks 30 %
	2,5	16	500 stuks 40 %
	4	40	f 0,59
	5	64	f 0,75
	10	16	f 0,61
	10	64	f 0,61
	32	64	f 0,59
	50	100	f 0,68
	64	64	f 1,06
	80	25	f 0,74
	100	64	f 0,68
	125	16	f 0,94
	160	25	f 0,68
	200	6,4	f 0,94
	200	10	f 0,68
	250	16	f 0,76
	250	40	f 0,68
	250	64	f 1,06
	320	6,4	f 1,36
	400	10	f 0,68
	400	16	f 0,76
	400	25	f 0,94
	400	40	f 1,28
	400	40	f 1,36
	640	16	f 1,06
	1000	6,4	f 0,83
	1000	16	f 1,36
	1250	40	f 3,95

RELAIS VOORRAADLIJST MET PRIJZEN EN TECHNISCHE GEGEVENS

NIEUWE SERIE KAMRELAIS

V23154-DO719-B110	Verz. Cont.	325 Ω 120 AW	24 V - 10 V	4 \times om	1 - 19	20 - 99	100 up
DO712-B110	" "	58 Ω 120 AW	10,5 V - 4,2 V	4 \times om	9,40	8,45	7,95
CO719-B104	" "	325 Ω 80 AW	24 V - 6,6 V	2 \times om	9,40	8,45	7,95
NO719-F104	" "	325 Ω 120 AW	24 V - 10 V	2 \times om	8,15	7,50	6,95
CO721-B104	" "	890 Ω 80 AW	40 V - 11 V	2 \times om	10,05	9,25	8,55
CO712-B104	" "	58 Ω 80 AW	10,5 V - 2,7 V	2 \times om	8,15	7,50	6,95
DO721-B110	" "	890 Ω 120 AW	40 V - 17 V	4 \times om	8,15	7,50	6,95
DO720-F104	" "	530 Ω 120 AW	31 V - 12,5 V	2 \times om	9,40	8,45	7,95
DO712-F104	" "	58 Ω 120 AW	10,5 V - 4,2 V	2 \times om	9,40	8,45	7,95

Alle V 23154 Relais print/voetaansluitingen

Alle contacten zijn 30 W max. Schakelsp. 100 V max. Schakelstr. 1 A max.

NIEUWE SERIE MINIATUUR RELAIS MET EXTRA ZWARE CONTACTEN

V23016-CO006-A101	970 Ω	17 - 41 V nom	1 \times om	1 - 19	20 - 99	100 up
-CO005-A101	230 Ω	8,3 - 20,5 V nom	1 \times om	5,15	4,75	4,40
-AO002-A101	65 Ω	4,2 - 10,5 V nom	1 \times om	5,15	4,75	4,40
-AO006-A101	970 Ω	17 - 41 V nom	1 \times om	4,95	4,55	4,20
-AO005-A101	230 Ω	8,3 - 20,5 V nom	1 \times om	4,95	4,55	4,20
-CO002-A101	65 Ω	4,2 - 10,5 V nom	1 \times om	4,95	4,55	4,20

Alle V 23016 Relais zijn voor horizontale chassismontage.

Max. schakelsp. 380 V AC/440 V DC en max. schakelstroom 15 A.

Max. schakelvermogen bij 30 V: 120 W, bij 250 V: 50 W en bij wisselspanning 3750 VA.

Alle waarden bij ohmse belasting.

NIEUWE SERIE VLAKKE PRINTRELAIS

V23012-A102-B004	Vergulde cont.	322 Ω	8,3 - 20 V nom	2 \times om	1 - 19	20 - 99	100 up
AO101-A001	Verzilver. cont.	81 Ω	4,2 - 10,5 V nom	1 \times om	9,20	8,45	7,80
AO105-A001	Verzilver. cont.	1045 Ω	17 - 41 V nom	1 \times om	5,80	5,35	4,95
AO105-B004	Vergulde cont.	1045 Ω	17 - 41 V nom	2 \times om	9,20	8,45	7,80
AO101-A001	Verzilver. cont.	322 Ω	8,3 - 20,5 V nom	1 \times om	5,80	5,35	4,95

Alle V 23012 Relais zijn voor horizontale printmontage.

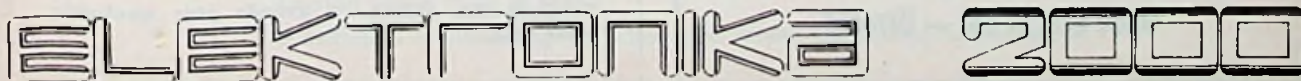
Met verzilverde contacten max. schakelsp. 110 V AC/DC / 1 A / 30 W

Met vergulde contacten max. schakelsp. 24 V AC/DC / 0,2 A / 5 W } bij ohmse belasting

V23005-B004-B110	Verz. cont.	220 V AC - 0,005 A	110 AW 4 \times om	14,95	13,75	12,75
-B007-B110	Verz. cont.	110 V AC - 0,01 A	4 \times om	13,55	12,45	11,50

Alle prijzen voor de relais (ook de enkelstuksprijs) zijn excl. BTW.

ELEKTRONIKA 2000 — Gentiaanplein 21 — Amsterdam-Noord — Telefoon 020-69321.
Bestellingen boven f 500,— franco huis. Postorders beneden f 25,— f 5,— extra adm.-kosten. Bij vooruitbetaling rekening houden met f 2,50 porto en aantekenenkosten.



ESAR ELECTRONICS N.V.

Utrechtsedwardsstraat 138 — Amsterdam t/o Carré
Telefoon 020-236161

NIEUW!!!

Gesloten televisiecircuit met ingebouwde intercoms

Ideaal voor beveiliging van toegangen, magazijnen, winkels, ziekenhuizen etc. Zeer compacte camera, geeft scherp contrastrijk beeld. Werkt op 220 V en 12 V accu. Uiterst eenvoudig zelf te monteren.

Prijzen v.a. f 1098,—

Speciale aanbieding videocamera!!!

Videocamera, 220 V, lens F 1.6, 16 mm, rechtstreeks op elke gewone TV aan te sluiten, instelb. kan. 2-12, zeer lichtgevoelig, inclusief alle toebehoren slechts f 645,—

Videocameralenzen o.a. met ingeb. diafragma, automatisch diafragma, zoomlenzen, evt. met motorbediening, prijzen vanaf f 293,—

NIEUW!

Philips ultrasonisch inbraakalarm

Werkt op 220 V, bij uitvallen stroomtoevoer schakelt apparaat zelf over op ingebouwde batterijen! Beveiligt 100 %. Reikwijdte 15 m² opp. Bereik eenvoudig te vergroten tot 35 m². Diverse alarmsignalen mogelijk, bijv. geluid, licht, stil alarm etc. Zeer simpele montage. Vanaf f 399,—
Weer aangekomen!!!

27 Mc portofoons, PTT goedgekeurd, toonoproep, zeer solide constructie, metalen kast, frequentie naar keuze. Prijs per stel slechts f 148,50

Zendantennes. 27 Mc groundplane f 89,—

Kathrein en Zodiac antennes uit voorraad 27, 80, 144 en 450 Mc. UHF, BNC en N-connectors, coaxkabel 50 en 75 Ω, Mil-Spec kwaliteit, 6 mm en 9 mm diam.

Rembourszendingen door geheel Nederland.
Postgiro 189680 ABN/Hilversum t.n.v. ESAR N.V.

Hoewel wij reeds over een aantal bekwame k.t.v.-monteurs beschikken, noopt de steeds stijgende verkoop van de kleuren-tv ons tot uitbreiding over te gaan.

Wij vragen een

ervaren TV-monteur

die zijn sporen t.a.v. zwart/wit tv al heeft verdiend, maar zijn kennis en ervaring verder wil ontwikkelen.

Wij bieden hem o.a.:

- opleiding tot k.t.v.-monteur;
- tegemoetkoming in studiekosten;
- de mogelijkheid veel ervaring op te doen;
- goede sociale voorzieningen.

Wil u er meer van weten, belt u dan even onze personeelafdeling, tel. (030) - 33 15 15, die graag een afspraak met u maakt.

SCHURMAN
Oude Gracht 260 — Utrecht

P. M. QUAKKELSTEIN

ELECTRONISCHE MATERIALEN
WESTHAVENPLAATS 28 — VLAARDINGEN

TEL. 010 - 34 45 23

Transponder set APX 6, fr. ong. 1200 MC f 95,—. Zendontvanger BC1306, zonder 2E22 f 47,50. Zendontv.-BC1000 f 37,50. Ontvanger ARN6, fr. 50 KC - 3,5 MC f 75,—. Philips Oscillograaf type GM 5654 (7 mc) f 350,—. Philips oscillograaf GM 5666 f 450,—. Cossor oscillograaf type 1035, moeten nagekeken worden f 100,—. Philips oscillograaf type SGM 120/01 f 375,—. Lamba Reguleed Power Supply, 0-200 V, 300 mA en div. gloeisp. Voeding 110 V f 145,—. Ontvanger BC312, fr. 1,5-18 MC in 6 banden, in staat van nieuw f 275,—. T.U. unit met fijnregelknop, ker. spoelvormen, afstem cond. met grote spatie, nieuw in doos f 17,50. Idem gebruikt f 14,—. Philips gelijkspanning versterker GM 4531 f 125,—. Zendontvanger BC611 met 1 vast kristal kanaal op 3,885 MC per stuk f 37,50. Ontvanger AN/URR13A, fr. 220 MC-400 MC, voeding 110 V f 240,—. AEG tijdschakelklokken 220 V f 37,50. Modulatie trafo voor 2 × 807, 100 W f 15,—. Uitschuifbare antennemasten lengte 10 meter f 50,—. Stadstelefoontoestel met kiesschijf f 14,—. Scoopbuis DG13-2 f 22,50. Kristallen 7000-8000-8025 KC per stuk f 3,—. Kristallen 1000 KC klein model f 8,50. Coax N connector, 75 Ω f 1,75. BNC chassis deel UG 262/U f 1,25. Meters 0-30 V dc f 10,—. Verzonken voet voor QQE 06/40 buis met ont koppel cond. f 6,—. Helipot 10 slagen 20 kΩ f 12,50. Oldham accu 6 V, A/H nieuw in doos f 72,50. Motor accu 6 V, 12 A/H f 15,—. Veldtelefoon type L nieuw in doos f 22,50. Tankantenne lengte 3 meter f 6,50. Voet voor tankantenne f 4,50. Coax 50 Ω, dun per meter f 0,90. Coax plug PL259 f 2,75. Chassis deel SO239 f 2,25. Koptelefoons f 2,50. Seinsleutel f 4,50. Dyn. microfoon f 2,75. Buizen EL41 - EL42 - EF42 - 12AU7 WA, OA2, OB2, 6AQ5, 6AK5W, OB3, OC3, OD3 per stuk f 2,50 nieuw in doos. Boeken met schema's en beschrijvingen van div. Dump ontvangers en zenders Deel 1 f 12,75 en deel 2 f 14,35. Weerstanden 0,28 Ω 10 amp. f 1,50. Pot.meter 75 Ω 70 W f 7,50. Voor de rest zeer veel ander materiaal voorradig.

Portanje Elektronika

Leverancier van medische- en nucleaire elektronische instrumenten zoekt

SERVICE ENGINEER

die onze apparatuur zal installeren en servicen. Hij zal tevens de verkoopafdeling technisch begeleiden, technische gesprekken met afnemers voeren en het servicewerk coördineren. Promotiemogelijkheden aanwezig.

Wij denken aan een technicus met HTS-E opleiding, ervaring op dit gebied, organisatietalent, gewend zelfstandig te werken en met de intentie zich geheel in te zetten. Leeftijd 25-35 jaar.

Indien u ons belt, dan zullen wij u graag meer vertellen over deze interessante positie in een snel groeiend jong bedrijf, werkzaam in een veelbelovend, interessant vakgebied.

PORTANJE ELEKTRONIKA

Postbus 14014, Utrecht.

Telefoon 030 - 513344, 's avonds plus weekends
03488 - 415.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

Ontstoringstekers

Speciaal ontworpen voor een storingvrije radio- of TV-ontvangst. De ingeb. condensator vlakkt de storende pieken af die door boormach. of scheerapp. worden veroorzaakt. Zeer fraaie uit bakeliet uitv. Duits fabr. Spec. aanbieding f 47,50 p. doos van 10 stuks. Consument adviesprijs f 18,75 p. st. Tech. Hand. Ond. Postbus 2016, Breda. Tel. 01600 - 37097.

BC 603, BC624 met BC625 en BC 652, tegen redelijke prijzen. Postbus 74, Vlissingen.

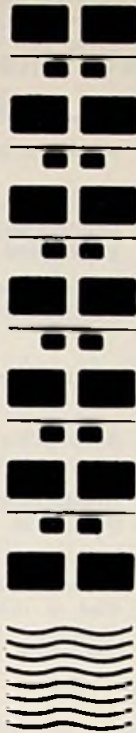
30 meter hoge op afst. instelb. TV-MAST met versterkingsapp.; ontv. buitenland uit laagste polder mog. Wegens verhuizing voor 10 % van de oorspr. prijs. Br. onder nummer RE 2100.

Diverse BROEDSTOVEN, droogstoof, verassingoven 1000 °C, thermostaatbadjes, Texas Instruments flatbed T-Y schrijver, vlamfotometer, alles nieuw, ongebruikt. Voorts div. anal. balansen enz. Prijzen: t.e.a.b. J. v. Vark, Telefoonweg 58, Ede.

Gevraagd

Prof. STEREO-REC. en prof. MENGANEEL aanbiedingen: Sj. S. Osinga, Zuidkade 29, Drachten. Tel. 05120 - 2963.

VIDEO-CAMERA met lens, event. met monitor. Sj. S. Osinga, Zuidkade 29, Drachten .el. 05120 - 2963.



MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De ELECTRONISCHE WERPLAATS van de CENTRALE RESEARCH WERKPLAATSEN heeft een vakature voor een

elektronicus

die zal worden belast met het ontwerpen en vervaardigen van doorgaans zeer geavanceerde elektronische apparatuur die ten behoeve van medische research en onderwijs in de verschillende laboratoria wordt gebruikt.

Voor deze functie zoeken wij een kandidaat, die in het bezit is van een electronica-diploma op H.T.S.-niveau en daarnaast reeds een ruime ervaring heeft opgedaan op elektronisch gebied. Enige kennis van digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Leeftijd: minimaal 25 jaar.

De salariering, volgens Rijksregeling, zal aan de hand van opleiding en ervaring worden vastgesteld. Premie AOW/AWW is voor rekening van de Faculteit

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vakaturnummer 822, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van de Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.

BEAM SYSTEEM ELEKTRONENFLITSER, Industrieweg 8, Leerdam, tel. 03451-2300
In ons bedrijf is plaats voor een

ELEKTRONICA-MONTEUR

Voor onderhoud en reparatie van flitsapparatuur, alsmede het testen, controleren en afregelen van nieuwe apparatuur.

Opleiding MTS (afd. elektronica) NERG (elektronicus) of gelijkwaardig.

Enige kennis en ervaring in DTL- en TTL-techniek strekt tot aanbeveling.
Leeftijd tussen 27 en 35 jaar.

Schriftelijke of mondelinge sollicitaties te richten aan bovengenoemd adres.

CONTÉ consulting engineers

Specialisten op het gebied van technische installaties en elektronische systemen.

Wij vragen voor uitbreiding van onze afdeling Technische Documentatie:

a) een

ELEKTRONICUS op HTS-niveau

met ervaring in het vervaardigen van technische documentatie

b)

JONGE HTS'ers-E of ELEKTRONICA

die opgeleid willen worden tot technisch auteur.

Kandidaten met een HBS-diploma genieten de voorkeur.

Een ééngezinswoning kan op korte termijn beschikbaar worden gesteld.

Schriftelijke sollicitaties kunt u richten aan:

CONTÉ consulting engineers

Postbus 4

Goudstraat

LELYSTAD — telefoon 03200 - 21601

GEMEENTE AMSTELVEEN

Aan de Scholengemeenschap Snellius voor VWO (atheneum), HAVO en MAVO kunnen met ingang van een nader overeen te komen datum

twee amanuenses (m. of v.)

worden geplaatst (deelbetrekkingen zijn mogelijk).

Tot aanbeveling strekken: analistendiploma's, medische, chemische, biologische dan wel elektronische opleidingen.

Salarisgrenzen:

amanuensis f 772,— — f 1.052,—
5 jaarlijkse verhogingen.

amanuensis A f 807,— — f 1.124,—
6 jaarlijkse verhogingen.

Aanstelling tot technisch onderwijsassistent is t.z.t. mogelijk.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de rector, dr. B. C. Poeder, tel. 020 - 415495.

Sollicitaties binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad te richten aan burgemeester en wethouders van Amstelveen en in te zenden bij de rector, Startbaan 10, Amstelveen.



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Defensie (Marine)

t.b.v. de Staf van de Elektronische School der Koninklijke Marine te Den Helder

docent elektronica

Taak: het in team-verband verzorgen van de voortgezette opleiding tot systeemtechnicus, radio-radarmoniteur en wapen-elektronicamonteur bij de Koninklijke Marine, waarbij elektronische meet- en regeltechniek een belangrijke rol speelt.

Vereist: HTS-E, b.v.k. met de applicatiecursus meet- en regeltechniek of een hiermee vergelijkbare opleiding; ervaring in het werken met elektronische meet-instrumenten en circuits.

Salaris: afhankelijk van onderwijsbevoegdheden.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturnummer 5-2534/1385 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn excl. 6½% vakantiegelduitkering

GEMETALLISEERD POLYCARBONAAT KONDENSATOREN IN NYLON HUIS

Een troef van



**ADVANCE
FILMCAP
LIMITED**

63vdc. 45vac.

Cap. (μf.)	H	L	W	C	Part No.
0-1	10-5	12-8	4-75	10-2	CMD2
0-15	10-5	12-8	4-75	10-2	CMD4
0-22	10-5	12-8	4-75	10-2	CMD6
0-33	12-5	12-8	6-8	10-2	CMD8
0-47	12-5	12-8	6-8	10-2	CMD10
0-68	12-5	12-8	6-8	10-2	CMD15
1-0	13-1	18-0	7-0	15-2	CMD20
1-5	13-1	18-0	7-0	15-2	CMD25
2-2	14-0	18-0	9-0	15-2	CMD30
3-3	18-3	26-0	10-0	22-9	CMD35
4-7	18-3	26-0	10-0	22-9	CMD40
6-8	18-3	26-0	10-0	22-9	CMD45
10-0	23-5	32-5	13-2	27-9	CMD50

All dimensions are shown in metric

160vdc. 100vac.

Cap. (μf.)	H	L	W	C	Part No.
0-047	10-5	12-8	4-75	10-2	CMR010
0-068	10-5	12-8	4-75	10-2	CMR015
0-1	10-5	12-8	4-75	10-2	CMR2
0-15	12-5	12-8	6-8	10-2	CMR4
0-22	12-5	12-8	6-8	10-2	CMR6
0-33	13-1	18-0	7-0	15-2	CMR8
0-47	13-1	18-0	7-0	15-2	CMR10
0-68	14-0	18-0	9-0	15-2	CMR15
1-0	14-0	18-0	9-0	15-2	CMR20
1-5	18-3	26-0	10-0	22-9	CMR25
2-2	18-3	26-0	10-0	22-9	CMR30
3-3	19-4	31-0	11-0	27-9	CMR35
4-7	23-5	32-5	13-2	27-9	CMR40
6-8	23-5	32-5	13-2	27-9	CMR45

250vdc. 150vac.

Cap. (μf.)	H	L	W	C	Part No.
0-01	10-5	12-8	4-75	10-2	CMG02
0-015	10-5	12-8	4-75	10-2	CMG04
0-022	10-5	12-8	4-75	10-2	CMG06
0-033	10-5	12-8	4-75	10-2	CMG08
0-047	12-5	12-8	6-8	10-2	CMG010
0-068	12-5	12-8	6-8	10-2	CMG015
0-1	12-5	12-8	6-8	10-2	CMG2
0-15	13-1	18-0	7-0	15-2	CMG4
0-22	13-1	18-0	7-0	15-2	CMG6
0-33	14-0	18-0	9-0	15-2	CMG8
0-47	14-0	18-0	9-0	15-2	CMG10
0-68	18-3	26-0	10-0	22-9	CMG15
1-0	18-3	26-0	10-0	22-9	CMG20
1-5	19-4	31-0	11-0	27-9	CMG25
2-2	23-5	32-5	13-2	27-9	CMG30

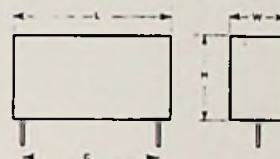
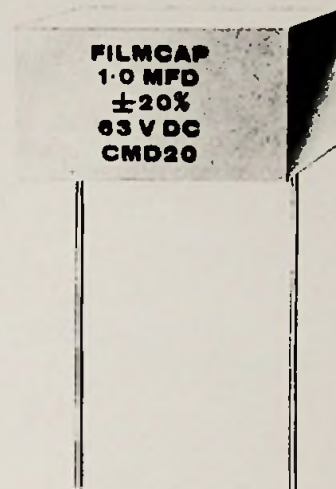
400vdc. 200vac.

Cap. (μf.)	H	L	W	C	Part No.
0-01	10-5	12-8	4-75	10-2	CMW02
0-015	12-5	12-8	6-8	10-2	CMW04
0-022	12-5	12-8	6-8	10-2	CMW06
0-033	12-5	12-8	6-8	10-2	CMW08
0-047	12-5	12-8	6-8	10-2	CMW010
0-068	13-1	18-0	7-0	15-2	CMW015
0-1	13-1	18-0	7-0	15-2	CMW2
0-15	14-0	18-0	9-0	15-2	CMW4
0-22	18-3	26-0	10-0	22-9	CMW6
0-33	18-3	26-0	10-0	22-9	CMW8
0-47	18-3	26-0	10-0	22-9	CMW10
0-68	19-4	31-0	11-0	27-9	CMW15
1-0	23-5	32-5	13-2	27-9	CMW20

All dimensions are shown in metric

- * Minimale afmetingen
- * Speciaal printmontage
- * Hoge isolatieweerstand
- * Lage dissipatiefactor

- * Anti-vocht montagevoetjes
- * Draden van fosforbrons
- * Niet ontvlambaar huis
- * Ultrasoon te reinigen



**De gehele reeks
(10% tolerantie)
nu uit voorraad!**

ADVANCE FILMCAP
LEVERT VERDER:

- Kondensatoren voor A.C. toepassingen
- Elektrolytische kondensatoren
- Kondensatoren in metalen huis
- SCR schakelkondensatoren

EEN UITZONDERLIJK GOEDE KONDENSATOR - BOVENDIEN LAAG IN PRIJS



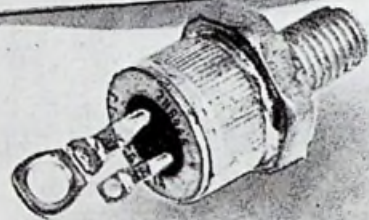
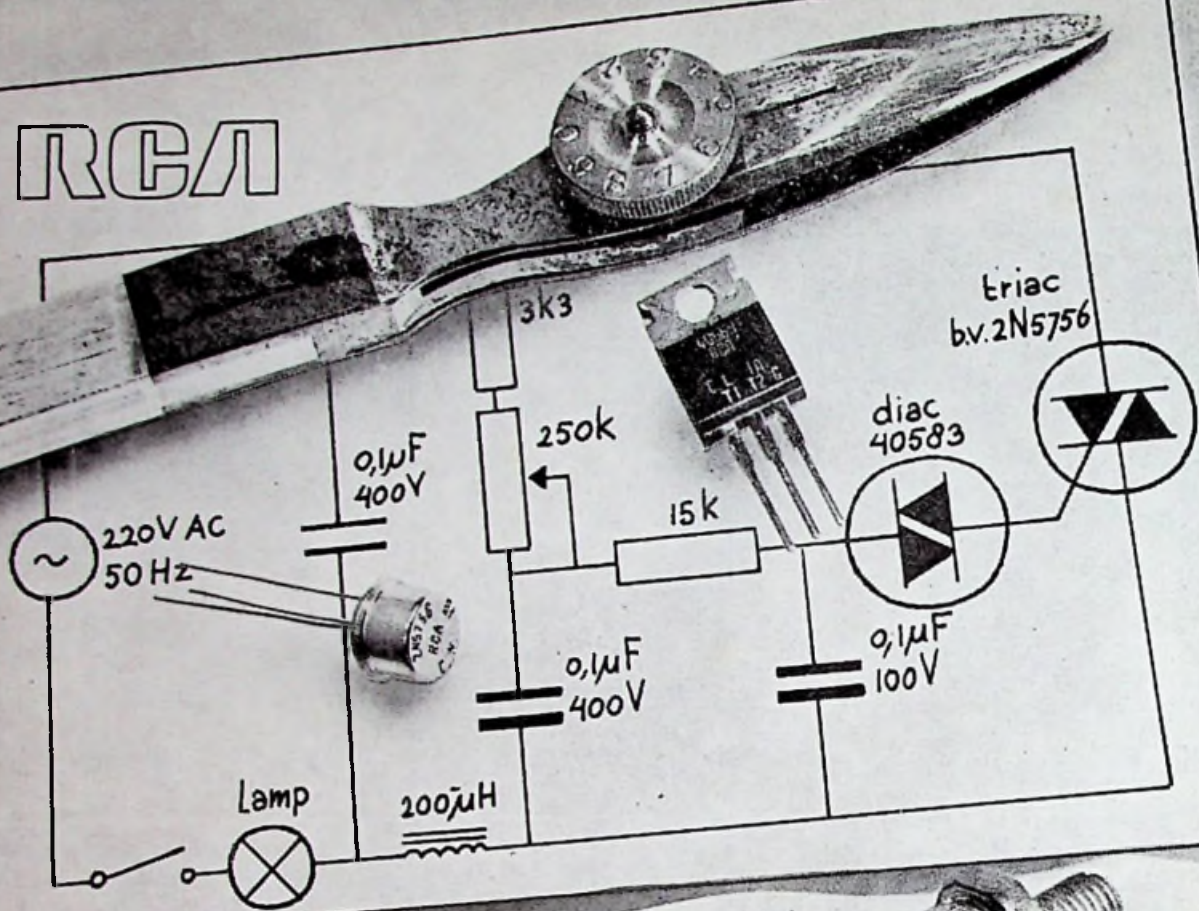
Voor België:
C. N. Rood N.V.
Jamblinne de Meuxplein 37
Brussel 1040



Postbus 1030 Den Haag
Telefoon (070) 647808 *
Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

RCA



In een sterk ontwerp een sterke triac: van RCA

De RCA Triacs zijn dermate slim en uitgekiend, dat ze alle terreinen van vermogensregelingen bestrijken. Lichtregelingen, motorregelingen (toerental en aan/uit-regelingen) 50/400 Hz. omvormers, modulators en schakelaars. Uitgekiend is ook de "shorted-emitter" konstruktie, die resulteert in een hogere dv/dt , een lagere lekstroom en een betere ruisongevoeligheid.

RCA Triacs zijn verkrijgbaar voor vermogensregeling tot 30 KW., stromen van 0,5 tot 80 A, spanningen van 100 tot 600 V. Alle gangbare behuizingen, zoals T05, T05 met heatspreader, T05 met heat-radiator, T066 plastic, T066, press-fit, stud en isolated-stud.

Ook voor uw toepassingen heeft RCA Triacs. Informeert u eens bij:

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66

1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02|60 00 12